

第10章 周波数特性アナライザの信号源や  
そよ風のゆらぎ信号生成に利用できる

# 1m~100kHz! 汎用ロジックIC で作るランダム雑音ジェネレータ

登地 功 Isao Toji

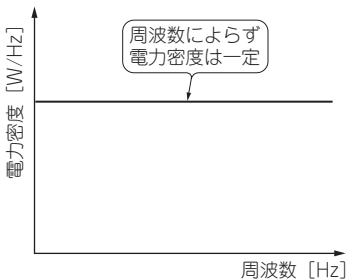
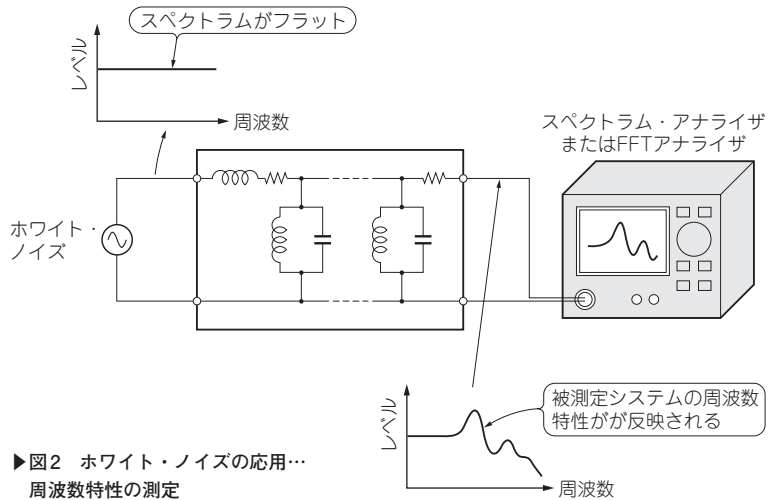


図1 ホワイト・ノイズのスペクトラム  
単位周波数帯域あたりの電力密度が周波数によらず一定



▶ 図2 ホワイト・ノイズの応用…  
周波数特性の測定

一般的に言えば、雑音は邪魔なもの、ないほうがよい信号ということになるでしょう。オーディオ・アンプでも無線受信器でも、設計者は雑音を小さくすることに苦労しています。

でも、ときに信号源として雑音が必要になります。たとえば、高周波やマイクロ波の低雑音増幅器の雑音指数を専用測定器(雑音指数アナライザ)で測定するとき、雑音のレベルが正確にわかっている基準雑音源(ノイズ・ソース)が必要です。また、FFTアナライザで正弦波を回路に入力して周波数を掃引すると、その伝達関数を求めることができます。しかし、回路に鋭い共振点があると、その周波数で振幅が大きくなりすぎて、正しい測定ができません。そんなときは、正弦波の代わりにホワイト・ノイズを信号源として利用します。

本章では、ランダム性の良い2大雑音「ホワイト・ノイズ」と「ピンク・ノイズ」の生成回路を作ります。

## 2大雑音 ホワイト・ノイズと ピンク・ノイズの基礎知識

### ■ ホワイト・ノイズ

ホワイト・ノイズは、図1のように単位周波数帯域あたりの電力密度が周波数によらず一定の信号です。どの周波数でも大きさが同じ雑音が理想的です。ホワイト・ノイズをオシロスコープのように時間軸で観測すると、ある電圧を中心に正規分布しています。

### ● 周波数特性測定に利用できる

ホワイト・ノイズの信号成分の分布がフラットなので、被測定システムを通った後の周波数スペクトルを測定すれば、システムの周波数特性がわかります(図2)

2チャンネル入力のFFTアナライザを使って、入出力を同時に測定すればレベルと位相の周波数特性(ボデ線図)が得られます。ネットワーク・アナライザとよく似ていますが、サーボなどシステムに機械系が含まれている場合などでは、ネットワーク・アナライザ