難解なアナログ回路だから手軽にシミュレーション

# リアルタイム・アナログ回路シミュレータ 「Circuit Viewer」登場

## 佐藤雅和

回路シミュレータは,以前にくらべて 選択の幅が広くなり,機能も充実して, より多彩なことができるようになりました.

しかしその反面,使用方法も複雑化の 一途をたどり,シミュレータの初心者に は近寄りがたいものになりました.また 馴れた人の中にも,小規模の回路をシミ ュレーションするのにわざわざ複数のソ フトを起動し,めんどうな作業を行うこ とに疑問を抱いている人も少なからずい るのではないでしょうか.

そこで,ユーザ・インターフェースを 従来のものとは大幅に変え,たとえ小規 模でも簡単な操作で瞬時にシミュレーシ ョン結果のわかるソフトはできないだろ うか?.....ということで登場したのが, ここで紹介するソフトウェアの『Circuit Viewer』です.

# Circuit Viewerの特徴

#### 簡単な操作

Circuit Viewerは他のWindowsアプリ ケーションと同じように,その大半はマ ウスを使って操作できます.

たとえば,回路図を作成するにも,ツ ール・バーの部品アイコンをクリックす るだけで,部品を置くことができます.

また, 図2(a)のように,見なれた道 具がそれぞれ,配線・接続・削除・移 動・設定に対応しています.

このように,接続点を置く場合ははん だごてを,部品や配線の削除にはニッパ を(少々荒っぽいですが)といった具合に 見たままで操作すれば,回路図を作成す ることができます.



〔図1〕Circuit Viewerの画面構成

リアルタイム計測

図2(b)のアイコンをクリックすると, オシロスコープ・ウィンドウが開かれて プローブが出現するので,回路図の任意 の位置に置くだけで瞬時に計測ができま す.同様に,周波数特性を計測する周波 数アナライザといった計測器も使えます.

また回路図を変更するたびに,随時, 計測結果も変わるので,従来のようにネ ットリストの作成,シミュレーションの 実行,結果の表示というステップを踏む 必要はありません.

このように,初心者が操作を行うにも, また操作を教える人にとってもわかりや すく,しかも簡単です.このリアルタイ ム・シミュレータの手軽さはアナログ回 路設計の大きな手助けとなります.

#### サウンド・ファイルの加工

従来の回路シミュレータとは違い,自 分が設計した回路にWindowsのサウン ド・ファイル(.WAV)を通して加工する ことができます.また,加工したファイ ルはセーブすることができるので,フィ ルタ回路に通したサウンド・データを音 として聴けば,耳でその結果を確かめる こともできます.



(b)オシロスコープ・アイコン

〔図2〕 各種アイコン

### リアルタイム・アナログ回路シミュレータ 「Circuit Viewer」登場

C1 0.022u

(b)完成

# Circuit Viewerを使った 回路シミュレーション

#### 回路図の作成

Circuit Viewerを使った回路シミュレ ーションの例として,図3(a)のように 2次のローパス・フィルタを作成してみ ましょう.

先ほど述べたように,アイコンをクリ ックして各部品を配置します.なお,部 品の回転は『R』キーで行います(極性 反転は『M』キー).

部品の配置が終了したら,図2(a)の 左端の配線アイコンをクリックして配線 を行います.このとき,部品や配線の未 接続端子には赤丸が表示されます. 接続 点が必要な場合には,はんだごてアイコ ンで接続してください。

なお,図3(a)はCircuit Viewerのデ フォルトの定数のままなので、このフィ ルタ回路をカットオフ周波数1kHzのバ タワース特性になるように, 各部品の定 数を算出します.

カットオフ周波数:f\_=1 [kHz] Q值:Q=0.707 抵抗值:R1=R2=R=10[k ] より,

```
C = \frac{1}{2 \text{ Rfc}} = 0.0159 [ \mu F ]
C_1 = 2QC = 0.0225 0.022 [ \muF ]
C_2 = \frac{1}{20} = 0.0112 \quad 0.012 [ \mu F ]
```

(a) オシロスコープ画面



〔図4〕計測画面



〔図3〕回路図の作成

として定数が求められます.

#### 回路定数の変更

計算で求めた値を使って,図2(a)の 道具アイコンの右端の設定アイコンをク リックして定数を変更します[図3(b)].

さて,この定数で先ほど定義した特性 が得られるかどうか,オシロスコープと 周波数アナライザで調べてみましょう.

図4(a)は振幅±1V, 周波数1kHz の正弦波を入力したときの入出力波形を オシロスコープで見た画面です.出力信 号(下側の波形)の振幅が約±0.7V,位相 は90 遅れていることがこのシミュレー ションからわかります.

次に周波数特性を調べます.

図4(b)のように, ゲイン特性はf < 1kHzのとき0dBに漸近し, f >1kHzの とき - 40dB/decの傾きで減衰している のがわかります.

また, 位相特性はf <1kHzのときは0° に,f>1kHzのときは-180 に漸近し, f=1kHzで - 90 になるのがわかります. このように,ほぼ設計通りの特性を持 つローパス・フィルタ回路になっている ことがCircuit Viewerで確認できました. Circuit Viewerは 上記のようにパソコ ン上に「実験室」を作ることができます. 付属のCD-ROMに収録した「プレビ ュー版」でも,以上のような内容が試せ ますので,ぜひ使ってみてください.

さとう まさかず 株式会社マイクロネット



(b) 周波数アナライザ画面