

# 真空管回路シミュレータを使って お宝“アンティーク・ラジオ”を復活!

川越 靖

技術をたのしむ。いろいろな「おもしろさ」があるが、ここでは趣味のレベルの話題を取り上げる。トランジスタ世代の筆者は、蚤の市で手に入れたアンティーク・ラジオを復活させるべく、真空管回路について調べ始めた。文献のみならず、インターネットや真空管CADをおおいに役立てたという。そしてついに、ラジオの音を取り戻すことができた。真空管という新しい世界を知った筆者は、さらに、オーディオ・アンプの製作をはじめ。 (編集部)

## □はじめに

市販の安価なEDAツールも、パソコンのパワーアップによってやっと使えるようになってきた感があります。電子回路シミュレータといえばSPICEが有名ですが、ご存知のとおり、これは半導体を作成するために作られたものです。そのまま回路解析に適用しようとすると、扱いにくい部分があります。最近では、改良もされていますが、簡単なOPアンプ回路一つシミュレーションするにしても、使い勝手の面ではまだまだといった感があります。

こういった汎用的なツールを補完するために、ちょっとした手助け、計算をしてくれる簡単なツールを、Visual BASICやExcelなどのスクリプトで作成している方も多いと思います。これをEDAツールの仲間に入れるかどうかは別として、筆者なども、熱電対のテーブル計算や、リアライズ特性算出、MTBF計算などのプログラムを作成して利用していま

す。簡単なものですが、こういったツールは、とても役に立つものです。このような汎用ではない設計支援ツールというものもいろいろあります。

そのなかで、ちょっと変わった分野のツールを使ってみましたので紹介したいと思います。

## □アンティーク・ラジオとの出会い

「アンティークが趣味」というわけではないのですが、最近、蚤の市へいくのが習慣になっています(そろそろ歳なんではないか?)。露店の間を歩いていると、昔懐かしい電気製品や、古い雑誌などが並べられており、見ていただけでも飽きません。値段はピンからキリまでありますが、なかなか買えないものばかりです。そんな中で、ひときわ目をひいた一品がありました。アンティーク・ラジオです。

アンティーク・ラジオは、それなりの人気商品だそうです。蚤の市では、外見で値がつけられているといっても過言ではありません。戦後のプラスチック製のラジオから、昭和初期の木製の縦形(カセドラル型やミゼット型と呼ばれている)ラジオまで、いろいろなものが見つかります。外見のきれいなものになると、ウン万円ということも珍しくありません。

そんな、露天の片隅にぼろぼろになって置かれているラジオがありました(写真1)。キャビネットはひびが入って壊れかかっており、中のユニットもさびだらけで、ボロボロです。真空管も1本足りないといったありさまでした。が、なんとなく気に入ってしまい、値切りに値切って、格安にて購入してしまったのが始まりでした。

「せっかくなら直してやろう」。

電子工作ホビイストの血が騒ぎ始めました。

そこでさっそく文献を調べてみました。じつはこれまで、真空管というものをほとんど扱ったことがなかったのです。あわせて、インターネットで調べてみると、「真空管のデザインを支援するCAD(?)」というものが、米国GlassWare社(なんともおもしろいネーミングだと思う)から発売されていました(図1)。真空管とCADという、今と昔の組み合わせがなんとも楽しいかぎりです。そこでさっそく、アンティーク部品の通信販売を行っている米国Antique Electronic Supply社(図2)から、オンライン・ショッピングにて購入しました。



〔写真1〕 蚤の市で見つけたアンティーク・ラジオ

このラジオは、昭和7~8年頃、信井電機商会が発表していたル・モンドというシリーズだそうです。愛宕山にあるNHK博物館の図書室にいくと、古くからの雑誌がそろっており、アンティーク・ラジオについて調べることができます。



〔図1〕米国GlassWare社のホームページ  
URLは「http://www.glass-ware.com/」.



〔図2〕米国Antique Electronic Supply社のホームページ

URLは「http://www.tubesandmore.com/」. ここではさまざまなアンティーク電子部品を購入できる.



〔写真2〕TubeCADとSE AmpCAD

これが、「TubeCAD」と「SE AmpCAD」です(写真2). 筆者が購入したときには2点セットで75ドルでした.

### □ Tube CADについて

名前のとおり, Tube(真空管)のCADということで, 真空管を使う設計を支援してくれるソフトウェアです.

こう聞くと, SPICEのように自由に配線を行い, 回路特性を計算できるのかな, と思いがちです. しかしこのCADは, あらかじめ決められた, 52種類の回路パターンについて, 使用する真空管, 回路部品などを選ぶと, その定数, 特性を決めてくれるというものです.

「なんだ, そんなのCADじゃないや」という声も聞こえてきそうです. しかし, 取扱説明書とは別に22ページほどの解説書が添付されており, 真空管の動作から, 回路の動作まで, 詳細に説明してくれています. これだけでも, 筆者のような「真空管初心者」にとってはありがたいものです.

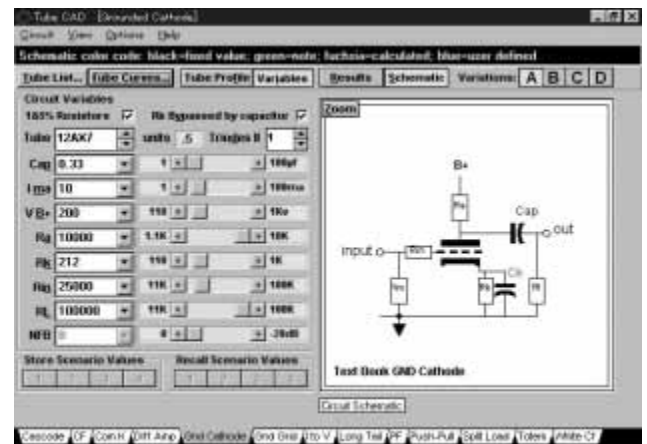
さっそくインストールし, プログラムを起動してみました. すると, 図3のような, 数値が羅列されたウィンドウが表示されました.

まず, 下側のタブから, カソード・フォロワや, 差動アンプ,  $I-V$ 変換回路など用途にあった回路方式を選択します. 次に使用する真空管のタイプ, 回路の定数を入れていきます. 回路によって異なりますが, プレート電圧, B電源電圧, 負荷抵抗値などです. 選択した回路図はウィンドウに表示されますので, 確認しながら作業を行えます. 真空管については, 図4のようにパラメータと外形, ピン配列などが表示されます. 登録されていない真空管についてもパラメータを入力することによって, ユーザ定義できるようになっています.

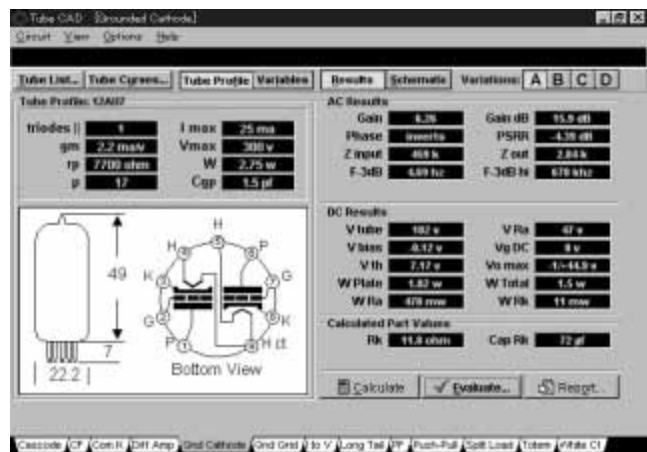
Resultsのボタンを押すと, AC特性, DC特性, それぞれの計算された結果が表示されます. ここで, 真空管のスペックからオーバーしている部分については, 赤く表示されますの

で, 設計値の妥当性を確認できます.

また, Evaluateというボタンをクリックすると, 図5のように, 現在の計算結果に対する評価が表示されます. グリッド電圧が高いといった注意がでてくるので, これに従って定



〔図3〕TubeCADの初期画面



〔図4〕真空管のパラメータ, 外形, ピン配列表示