

## 驚異的な安さの多機能・高周波測定器

これで取説無しから解放される!

保存版・特別企画

ナ ノ ベクトル・ネットワーク・アナライザー

# NanoVNA

## 日本語 入門マニュアル

本多 幾夫  
JH1GJY

測定器の個人ユースに変革をもたらした廉価版ネットワーク・アナライザー(Nano VNA)。AmazonやEBAYなどから入手可能で、価格も5,000円前後と、この種の測定器としては破格の値段。流通のリスクは皆無ではないもののこれでアマチュア無線を、もっと深く楽しめるはず。



アマチュアが入手できる測定器というと、テスター、オシロスコープ、SWR計、インピーダンス計等等など。そしてスペクトラム・アナライザーは高嶺の花。さらにその上を行くのがVNA(ヴィエヌエー:ベクトル・ネットワーク・アナライザー)でした。

このVNAは高周波のインピーダンスを測定するには便利この上ない測定器ですが、クルマが買えるほどの値段でしたから、とても個人で入手できるものではありませんでした。

ところが最近になってシングルボード・コンピュータのRaspberry Pi(ラズベリーパイ)が進化したため、1万円以下で入手できる中国製のVNAが発売されるに及び、アマチュアのあいだで

人気を呼んでいます。

しかし入手は容易になっても、そもそも馴染みの薄い測定機でしたから、使い方を先輩に聞こうにも、その先輩も知らないという状況が珍しくありません。また付いてくる説明書もわかりにくい。そのため購入を先延ばしにしている方も少なくないようです。

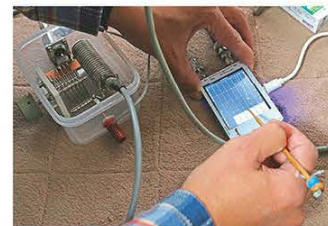
そこで本稿では、エンジニアとしてネットワーク・アナライザーを使い込んだ経験を持ち、現在はアマチュアとしてこのVNAを導入して、自作のための道具として活用している筆者に、その使い方のポイントについて、解説していただきました。

あなたもこれを機会に、購入を検討されてはいかがでしょうか? (編集部)

### Nano VNA 入手のきっかけ

私は毎朝、ハム仲間のJA1XS高沢さんと14MHzで交信しています。高沢さんは、ドレークの無線機のコレクターとしても知られた方です。

ある日、その高沢さんから、「Nano VNAという面白そうな測定器が



↑耳かき棒を使ってNano VNAのタッチパネルを操作中。

あるよ」

「使えるようだったら私も買うよ」  
と言われました。

以前から私もとても興味を持っていた  
ものだったので、このNano VNAをイン  
ターネットで調べてみました。

するとNano VNAは、小型のベクトル・  
ネットワーク・アナライザー（以下、VNA  
と略す）でした。中国製で、値段も  
5,000円ほどでした。

こんな物で何ができるのか調べてみる  
と扱える周波数は〈50kHz～900MHz〉  
です。

アマチュア無線の測定器としてはちょ  
うど良い周波数範囲であり、買うことを  
決めてAmazonで注文しました。注文後  
1週間ほどで中国から送られてきました  
が包装を開けてびっくり。思っていたよ  
りかなり小さく、ほぼ名刺大です。

はたしてこれで本当にネットワーク・ア  
ナライザーとして使えるのか、少し不安  
になりましたが、インターネットの  
YouTube（ユーチューブ）で動画検索し  
てみると、海外のハムの投稿がたくさん  
出てきて、アンテナやフィルターの調整  
に使っています。しかし日本の無線家は  
使っている人は出てきません、みんな外  
国人でした。ちょっと驚きでした。

本体のディスプレイはタッチパネルに  
なっていて、小さいのですが各種設定は  
メニュー画面から行うようになっています。  
タッチするだけで各種設定ができます。  
画面へのタッチは指だとミスしやすいので、  
割り箸の先を丸く削って使うと良い感じ  
です。竹の耳かきなどもちょうど良いで  
しょう。ジョグ・ダイヤルでも操作でき  
ます。

まずはVNAではお決まりの校正（キャ

リブレーション）から始めました。私は仕  
事でネットアナを使用したことがありま  
したので、校正については理解していました。

ネットアナを初めて使う人は、校正が  
必要となる意味がわからないかもしれま  
せんが、方法は簡単ですぐにできます。  
これについては後で説明しましょう。

## VNAで何ができるの

ではVNAで何ができるのか、皆さん  
が知りたいところでしょう。

アマチュア無線をやっている人なら  
まずは

- アンテナのSWR特性
- アンテナの周波数特性、また、
- バンドパス・フィルタ
- ハイパス・フィルタ
- ローパス・フィルタなどの特性

これらを測定してみたいと思うはずで  
す。これらの特性は、このVNAを使えば物  
の見事に測定できます。小さいながら高  
額なネットアナと同じ機能があるのです。  
ただし、一部制限はあります（ダイナミッ  
ク・レンジが狭いなど）。

しかし、アマチュア無線家にとって  
5,000円という金額で、それに見合う以  
上の測定ができます。

とりあえず何ができるのか列挙してみ  
ます。

- ①アンテナのVSWR、またリターンロス  
特性測定。
- ②バンドパス・フィルタ、ハイパス・フ  
ィルタ、ローパス・フィルタの特性測定。
- ③アッテネーターの減衰量特性。
- ④ターミネーター、ダミーロードの周波  
数特性。
- ⑤プリアンプの周波数特性と利得の特性。

## Nano VNAの規格

周波数範囲：50kHzから900MHz

ダイナミックレンジ：

- ・50kHz～300MHz 70dB
- ・300MHz～600MHz 60dB
- ・300MHz～900MHz 50dB

RF出力：-13dB

画面カラー表示 4色

（黄色・青色・緑色・赤色）

各種設定はタッチパネルまたはジョ  
グダイヤルからできる。

### 各種機能

〈マーカ設定機能〉マーカは  
全部で4点設定できます。すべて消  
すこともできます。マーカの移動  
はタッチパネルから設定できて、移  
動した周波数は画面に現れます。す  
ばらしい機能です。マーカは画面  
にタッチして動かします。

〈設定保存機能〉特性を測定する  
とき各種の設定を行うが、後でもう  
一度同じ設定で特性を見たいときは、  
設定値等を保存できます。そしてま  
た同じ特性を見たいときに呼び出す  
ことができる。SAVE、および  
RECALL機能で、5点保存できる。

電池は内部にリチウム・イオン・  
バッテリー内蔵。パソコンのUSBか  
ら充電でき、充電しながらも使える。

### 付属品

- ・SMAコネクタ
- ・50Ωターミネーター
- ・SMAショートコネクタ
- ・SMAオープンコネクタ：計3個
- ・USBケーブル：1本
- ・SMA-SMAケーブル：2本
- ・サイズ 名刺大 厚さ約15mm



図1/VNAの最初の一步。校正の方法。

最後にSAVE画面をタッチしておきましょう。



- ⑥同軸ケーブルの減衰特性、劣化状態。
- ⑦各種カップラーの周波数特性。
- ⑧リニアアンプ入力部のマッチング状態の把握。
- ⑨その他にも、工夫次第では、いろいろな伝送特性が測定可能。

## 表示できるもの

表示は、対数表示、およびリニア表示ができます。

- ①スミスチャートによる複素表示、実数部表示、 $+jX$ 、 $-jX$ のリアクタンス成分表示。
- ②位相表示。
- ③群遅延表示。
- ④極座標表示。

等を組み合わせて表示することができます。

CW機能を使えば、掃引（スイープ）を止めて、単一周波数の簡易信号発生器（SG）にもなります。また簡易的なスペアナ（スペクトラム・アナライザー）にもなります。

もしこのVNAを使いこなすことができれば、格安で大満足な測定器です。ア

マチュア用に販売されてきたアンテナ・アナライザーより、はるかに安くて高性能です。これを入手して使いこなさない手はないでしょう。

そして、VNAに付属してきたUSBケーブルを使ってPCに接続し、インターネットから専用無料アプリケーションをダウンロードすれば、パソコンの大きな画面に特性が表示できるのです。これは素晴らしいことで、老眼のハムには嬉しいですね。

また、このUSBケーブルをパソコンに接続しておけば、VNA内部のリチウム・イオン電池に充電されるので、とても便利です。

## 校正の方法

それでは、使うにあたってまず必要な校正の方法と、なぜ校正が必要なのかを説明します。

付属品として、3種類のSMAコネクタがあるはずです。

- 1つ目 SMAコネクタ：50オーム終端。
  - 2つ目 SMAコネクタ：内部でショート。
  - 3つ目 SMAコネクタ：内部でオープン。
- これら3個のSMAコネクタを使います。

その他、SMA - SMAケーブルも必要です。

ケーブルは付属品として一式付いている物を買うと良いでしょう。

私は、SMA-BNC変換コネクタを2個使い、BNC-BNCケーブルを使っています。

次に、図表に示すように順番に校正していきます。

まずはメニュー画面から[CAL]をクリックして設定。

次に[CALIBRATE]表示させてクリック。

次に図1のメニュー画面になりますから、校正・設定開始です。

## 校正の必要性

では、なぜVNAを使い始めるには校正が必要なのでしょう。具体例から紹介します。

人間の身長を測定するとき、帽子を被っていたり、靴を履いていたりは正確な身長を測定できません。身長を測定するにあたっては、帽子と靴を脱いでから測定すると、正確な身長を測定できます。

それと同じように、DUT（被測定物）を測定する場合は、接続するケーブルやコネクタ等の特性値をキャンセルして測定することが、重要になります。

要するに、被測定物だけの正確な特性を測定するために、校正という作業が必要になるのです。

ちなみにDUTとは、英語のデバイス・アンダー・テストの略です。

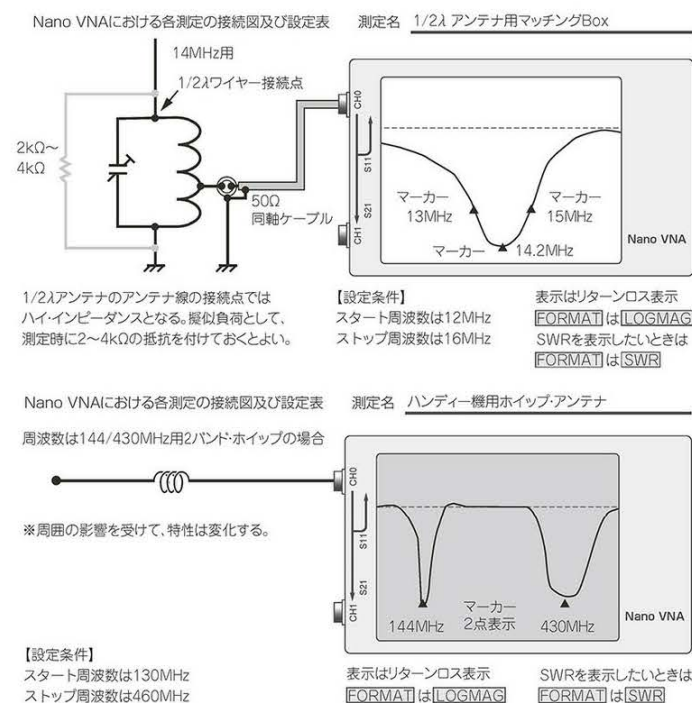
校正についてくわしく説明すると、以下ようになります。

VNAは内部で発生させた信号を2つに分岐し、1つを内部の基準受信部に、もうひとつの信号をDUTを通して測定受信部に入力します。

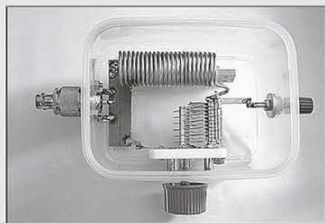
このときに基準受信部と測定受信部の測定値の差が測定結果となります。

よってVNAを使用する場合は、DUTを測定する前に基準受信部と測定受信部を合わせておかねばなりません。

そのため、ネットアナは測定前に必ずキャリブレーション（校正）をする必要があります。



## Nano VNAの測定に使用した被測定物など



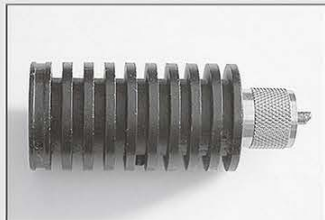
↑14MHz 1/2λマッチングBox。



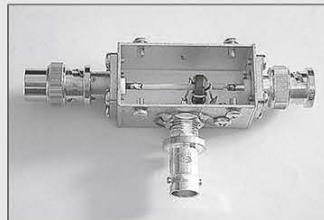
↑ハンディ機用ホイップ・アンテナ。



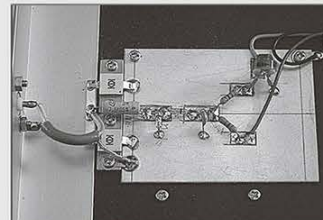
↑自作100Wダミーロード。



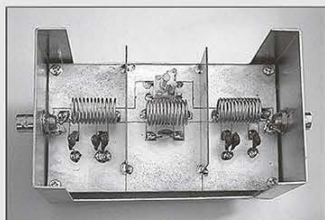
↑ダイヤモンド社製ダミーロード。50Ω/10W



↑自作スルーカップラー



↑500Wダミーロード。



↑20MHzカットオフ、ローパスフィルター。



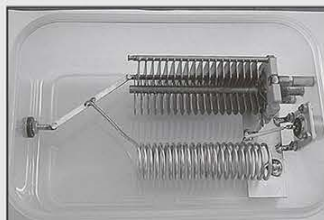
↑30dB アッテネーター



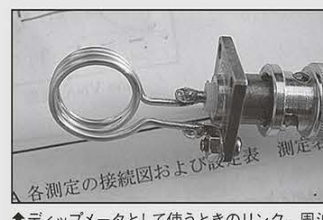
↑3dB・6dB・10dB・20dBのアッテネーター



↑バード終端型パワー計



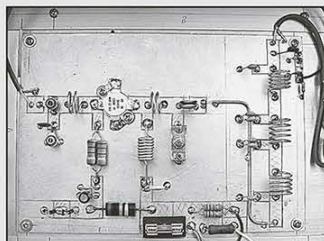
↑10～18MHz用マッチングBOX。



↑ディップメータとして使うときのリンク。周波数は安定で、ディップ時に引き込まれることもない。



↑50Ω・1mの3D-2V



↑50MHz自作リニア・アンプ。



↑50Ωターミネーター。SMA-BNCコネクタ

校正がいったい何をしているかというと、次のようになります。

- ①ソースマッチ 信号源側のポート端補正。
- ②ロードマッチ 負荷側のポート端補正。

- ③方向性 ネットアナ内部で使われているブリッジもしくはカップラの補正。
- ④伝送周波数応答 伝送周波数の補正 伝送トラッキング。
- ⑤反射周波数応答 反射周波数の補正

反射トラッキング。

- ⑥アイソレーション クロストーク ネットアナ装置内の信号の漏れ。
- 以上の補正を行うことを校正と言います。  
校正をできるだけ簡単に言うと、



オープン校正で $\infty$  (無限大)  $\Omega$   
 ショート校正で0 (ゼロ)  $\Omega$   
 マッチ校正で50 $\Omega$   
 と行い、ケーブルの先端で50 $\Omega$ と決め  
 つけるを行っています。

## VNAによる特性測定

それではいよいよVNAを使った各種  
 の特性測定に入ります。図を参照してく  
 ださい。

- ① 1/2ラムダアンテナに使うマッチングボ  
 ックスの特性。
- ② ハンディ機用アンテナに接続して特性  
 を測定。
- ③ モービル・アンテナに接続して特性を  
 測定。
- ④ モービル・1/4ラムダ垂直アンテナ。
- ⑤ モービル・1/2ラムダ垂直アンテナ。
- ⑥ ダイポールアンテナ。
- ⑦ 八木アンテナ。

### 【アンテナ以外の測定】

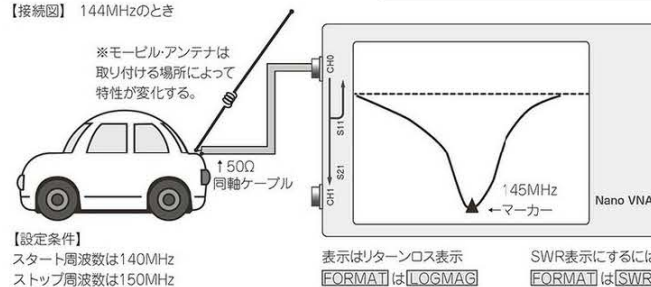
- ① ローパスフィルターの特性測定。ハイ  
 パスフィルター、バンドパスフィルター  
 特性も測定可能。
- ② ダミーロードの特性測定。
- ③ アッテネーターの特性測定。
- ④ スルーカップラーの特性測定。
- ⑤ プリアンプの特性測定。
- ⑥ リニアアンプの入力部マッチング特性。
- ⑦ 分配器の特性測定。
- ⑧ 同軸ケーブルの周波数特性測定。
- ⑨ 共振回路の特性測定。ディップメー  
 ターの代わりとして使ってみる。
- ⑩ アンテナカップラーの特性測定。
- ⑪ 信号発生器として使ってみる。初期メ  
 ニューの|STIMULUS|、周波数の範囲指  
 定の中の|CW FREQ|メニューをクリック  
 して周波数を設定。簡易信号発生器に  
 なりますが、そのままでは出力が-13dB  
 なのでアッテネーターを入れて使うと良い。  
 信号に濁りは無い。設定周波数に対し実  
 際の周波数は14MHzで1.5kHzほど低く  
 出るが大きな問題ではない。

まだまだ、ほかにもいろいろと測定は  
 可能。自作するアマチュア無線家として  
 は最高の測定器であり、測定器のバイ  
 ブルとなります。すごいですよ！

今まで測定してみたくてもできなかつ

Nano VNAにおける各測定の接続図及び設定表

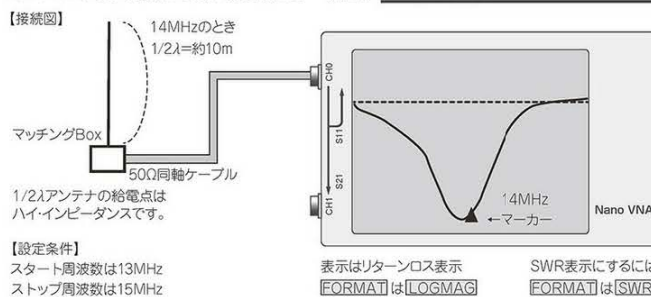
【接続図】 144MHzのとき



測定名 モービル・アンテナ

Nano VNAにおける各測定の接続図及び設定表

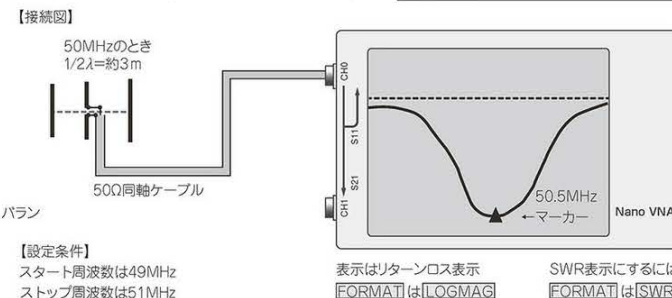
【接続図】



測定名 1/2 $\lambda$  垂直アンテナ

Nano VNAにおける各測定の接続図及び設定表

【接続図】



測定名 八木アンテナ

たことのほとんどが、この1台でできる  
 のです。

## 測定特性をPC画面で見ると

Nano VNAの測定特性をパソコン画  
 面で見する方法に関し、無料アプリケー  
 ションの入手先を書いております。

このホームページには、アプリケー  
 ションのダウンロードの方法、アプリケー  
 ションの使い方等が詳しく載っています  
 から参考にされてください。

無料アプリケーションは2種類あります。

1画面で見えるもの、4画面で見られるもの  
 があります。好きなほうを選んでお使いい  
 ださい。

私はNanoVNAv1.03という無料アプリ  
 を使ってパソコンで見えています。無料ア  
 プリケーションの入手先はインターネット  
 から「Nano VNA PCソフトで使う」と  
 いうJH4VAJのホームページ「<http://www.jh4vaj.com/>」に載っています。こ  
 のホームページには使い方、無料アプリ  
 のダウンロードの方法等が書かれていま  
 すので、ぜひ参考にされてください。

## 用語解説

アマチュア無線でも良く出てくる用語の解説です。わかっていないようでわからないこともあります。簡単に解説します。

### ①VSWRとは何か

電圧定在波比のことで、電圧における入射波と反射波の比で、SWRとも言います。VSWRは交流の伝送回路における入射波と反射波の関係を示す値です。

### ②リターンロスとは何か

入力に対する反射電力の比をdBで表したものです。

### ③スミスチャートとは何か

複素計算はかなり面倒なので、複素計算を図表上で簡単にすることができるようにグラフ化したものです。

### ④位相とは何か

周期的な運動する物が、その周期中のどの位置にいるかを示します。

### ⑤群遅延とは何か

電気長Lの被測定物を周波数f Hzの信号が通過するのに、どれだけ時間がかかるかを表します。

### ⑥DUTとは何か

デバイス・アンダー・テストの略で、被測定物のことを言います。例えばローパスフィルタ、アッテネーターなど、測定する物を言います。

### ⑦インピーダンスとは

交流回路での電圧と電流の比のことであり、コイルやコンデンサなど周波数によって抵抗を持つと言うこと。交流回路における電流の流れにくさのこと。

### ⑧リアクタンスとは

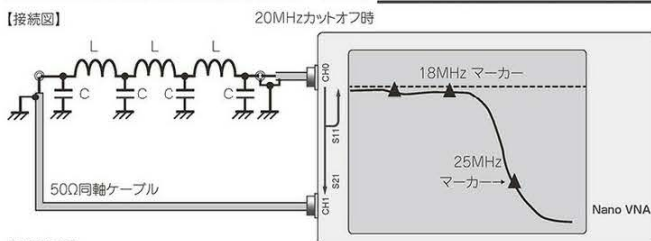
コイルやコンデンサにおける電流比をいい、Ωで表す。コイルのリアクタンスを誘導性リアクタンス、コンデンサのリアクタンスを容量性リアクタンスという。

### ⑨マッチングとは

インピーダンス整合のことで、電気回路で入出力のインピーダンスを一致させることを言います。電力の伝達効率を最大限に引き出せます。エネルギーの伝達損失が無いように回路を接続するということです。

Nano VNAにおける各測定の接続図及び設定表 測定名 ローパスフィルタ(カットオフ周波数:20MHz)

【接続図】



【設定条件】

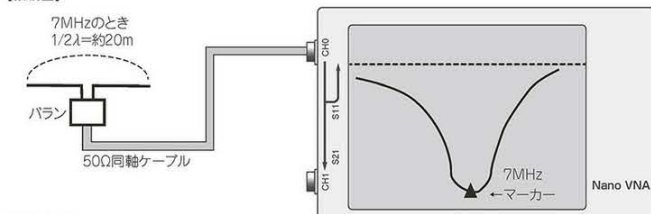
スタート周波数は1MHz  
ストップ周波数は35MHz

表示はリターンロス表示  
[FORMAT]は[LOGMAG]

SWR表示にするには  
[FORMAT]は[SWR]

Nano VNAにおける各測定の接続図及び設定表 測定名 1/2λ ダイポールアンテナ

【接続図】



【設定条件】

スタート周波数は6.5MHz  
ストップ周波数は7.5MHz

表示はリターンロス表示  
[FORMAT]は[LOGMAG]

SWR表示にするには  
[FORMAT]は[SWR]

なお、ファームウェアのバージョンアップにより1500MHzまで使えるようになるようです。ただしダイナミック・レンジは狭くなるようです。

## Nano VNAの今回の記事

今回Nano VNAの使い方について記しましたが、すべての機能や測定方法

に触れたわけではありません。まだまだいろいろな測定をすることができます。

後は使う方がよく使い込んで技術レベルを向上されて、さらなる使い方をマスターして頂ければと願っています。

Nano VNAは小型で格安ですが、素晴らしい機能が詰まっています。開発された方には感謝しています。

最初はわかりづらいと思いますが、今回書いた記事を参考にいろいろと操作して身体に覚えこませて使いこなすことが大切だと思います。

今回、スミスチャートについては詳しく書ききれませんでしたが、使い方に慣れてくればわかってくるはずです。

## Nano VNAについて一言

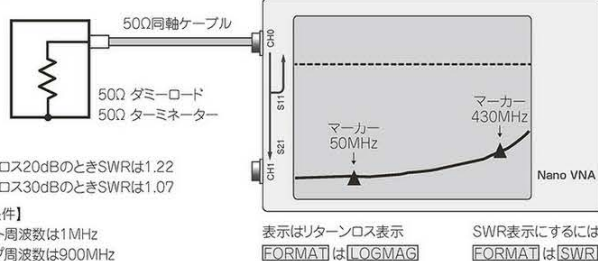
先日、私の知り合いのハムが私の家に來たので、Nano VNAを見せたところ、素晴らしいと言って帰ってから早速買いました。

ところが彼から「品物が届いたが全く使えない。さすが中国製でだめですね、安物買いの銭失いでした」とメールが來ました。

本当に使えないのか疑問でしたので、彼から現物を送ってもらってチェックしたところ、全く問題はありません。やはり

Nano VNAにおける各測定の接続図及び設定表 測定名 ダミーロード

【接続図】

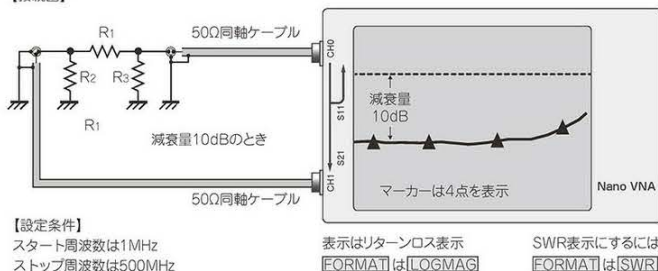


【例】  
リターンロス20dBのときSWRは1.22  
リターンロス30dBのときSWRは1.07

【設定条件】  
スタート周波数は1MHz  
ストップ周波数は900MHz

Nano VNAにおける各測定の接続図及び設定表 測定名 アッテネーター

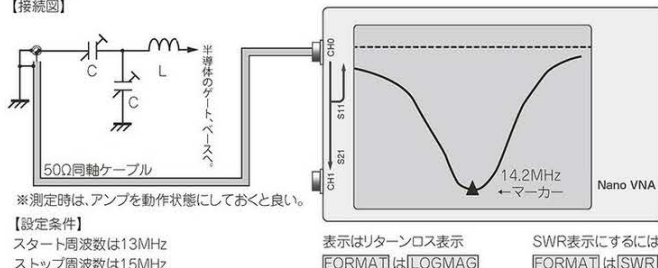
【接続図】



【設定条件】  
スタート周波数は1MHz  
ストップ周波数は500MHz

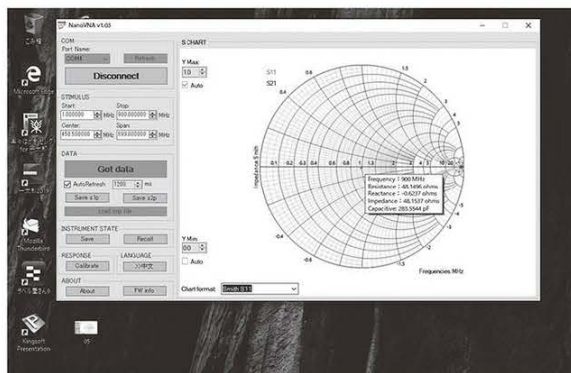
Nano VNAにおける各測定の接続図及び設定表 測定名 トランジスタリニアアンプ入力部

【接続図】



※測定時は、アンプを動作状態にしておくとうい。

【設定条件】  
スタート周波数は13MHz  
ストップ周波数は15MHz



Nano VNAの画面をPCに取り込んで表示した。マウスカーソルを測定曲線に当てると、その地点での詳細が表示される。PC表示に必要なフリーソフトには、1現象表示と4現象表示とがある。

ネットアナは難しいのかなと思いました。

それで詳しい操作、設定マニュアルを作成して彼に渡したところ、今では使えるようになり、すばらしいと追加でさらに1台Nano VNAを購入しました。

中国製だからと馬鹿にははいけませんね。何しろVNAは使う人の技術レベルとスキルが問われる測定器です。簡単な測定器ではないことを理解して、うまく使うことが大切です。

そんな流れを経験していたので、今回、高沢さんの紹介で本誌にNano VNAについての記事を書くことになりました。

Nano VNAを多くのハムに理解していただき、より良いハムライフを楽しんでいただく一助になればと思います。

Nano VNAを使ってみると、今まで自作した作品の特性が良くわかり、目から鱗状態になりますが、逆に今までこんな特性の悪い物を使っていたのかとかショックを受けたりもします。

あまりにもしっかりと正確な特性が出てきますから、今まで何をしていたのだろうかと思うようになり、混乱する人もいられると思います。

多機能で奥も深いので、一気にのめり込みすぎないように注意しましょう、hi。

## リターンロスとSWRの対比

下の表を見れば、リターンロスがいくつの時はSWRの数値がこうなるというこ

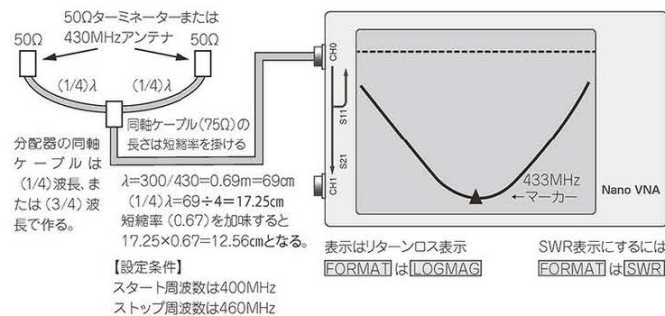
リターンロスとSWRの比較

リターンロス RL(dB)	電圧反射 係数	VSWR
0	1	∞
1	0.891	17.4
2	0.794	8.72
3	0.707	5.85
4	0.631	4.42
5	0.562	3.57
6	0.501	3.01
7	0.447	2.61
8	0.398	2.32
9	0.355	2.10
10	0.316	1.92
12	0.251	1.67
14	0.199	1.50
16	0.158	1.38
18	0.126	1.29
20	0.100	1.22
25	0.056	1.12
30	0.032	1.07
35	0.018	1.04
40	0.010	1.021



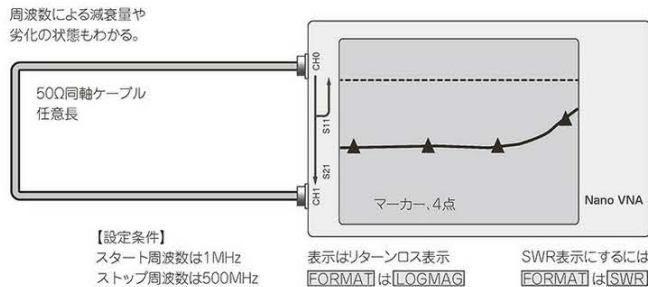
Nano VNAにおける各測定の設定図及び設定表

測定名 分配器 (430MHz)



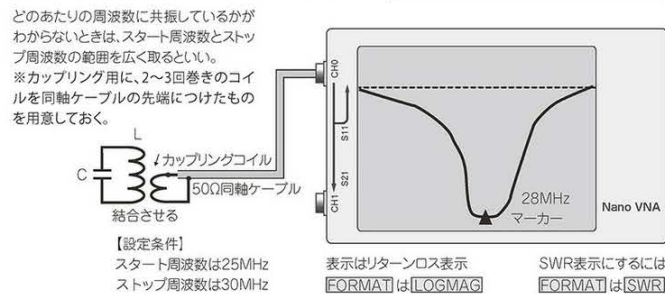
Nano VNAにおける各測定の設定図及び設定表

測定名 同軸ケーブルの周波数特性



Nano VNAにおける各測定の設定図及び設定表

測定名 ディップメーターの代用として



#### 筆者◎プロフィール

コールサイン JH1GJY 本多幾夫

1950年生まれ。

横浜市旭区在住。

免許 第1級陸上無線技士。

第1級アマチュア無線技士。

無線は14MHzに出ています。最近ではデジタル通信にアクティブ。多くは海外通信。無線機器の自作が好きで、多くのリニアアンプなども製作しています。オークションで入手した安価なデバイスを使って製作した自作リニアアンプを使っているハムも、九州・北海道など少なくありません。

とがわかります。

また、電圧反射係数もわかります。この表を利用すると良いでしょう。

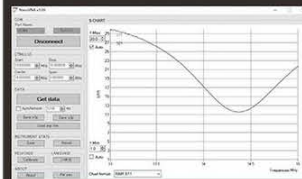
もちろんリターンロスでなく初めからSWR表示にしても良いでしょう。

#### VSWR特性

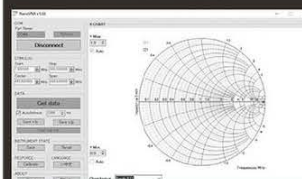
リターンロスとVSWRの関係について、図で表してみました。

同じ物の伝送特性ですが、リターンロス特性とVSWR特性は、出てくる図に違いがあります。

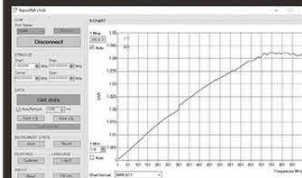
## PC画面に表示した Nano VNA測定結果



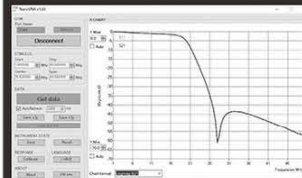
↑ディップメーターとして使用。



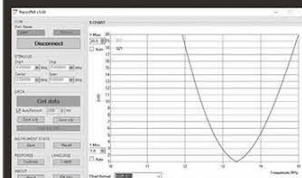
↑スミス・チャート表示。低SWRで小さな円。



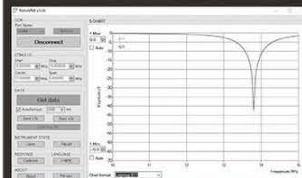
↑ターミネーターの1GHzまでのSWR特性。



↑カットオフ周波数20MHzの自作LPF特性。



↑14MHzのマッチングBOXのSWR特性。



↑マッチングBOXのリターンロス特性。

リターンロス特性とVSWR特性を比較してみました。リターンロスはdB対数ですが、VSWRはリニア、直線表示です。対数と直線表示には特性の見え方が違います。

VSWRを見る場合は、対数表示よりも直線表示のほうが見やすいでしょう。



## 初めてNano VNAを購入した人への ワンポイント・アドバイス

初めてNano VNAを購入したのはよいが、取扱説明書もないし、使い方がわからないという人が沢山おられるはずだ。

そこで、購入後、電源スイッチを入れたところから説明していきましょう。

パネルの上にスライド式の電源スイッチがあります。

まず、その電源スイッチを入れますが、画面に出てきた波形に戸惑う人が多いはずだ。どのようにしたらよいのか。何しろ良くわからないラインが4色でぐちゃぐちゃに出てくるはずだ。

まずは慌てないでください。

画面の何処でも良いですから、タッチしてみてください。

右端にメニュー表示が出るはずだ。メニュー表示が出てきたら、初期メニュー画面が出てくるまで数回画面をタッチしてください。

DISPLAY	初期メニュー画面とは、私が作成した「Nano VNA 各種設定表と階層と説明」の囲み記事でわかると思いますが、左の6項目が初期メニュー表示です。まずは、このメニュー表示からスタートです。
MARKER	
STIMULUS	
CAL	
RECALL/SAVE	
CLOSE	

●表示をシンプルに

ぐちゃぐちゃな4色の波形を一つに整理しましょう。まずは上の表のDISPLAYをタッチしてください。

TRACE	そうすると、左のようなメニューが出てきます。
FORMAT	
SCALE	
CHANNEL	
BACK	

ここで「TRACE」をタッチしてください。タッチすると次のメニューが出てきます。

TRACE 0	黄色のライン	最初は使わない
TRACE 1	青色のライン	緑色と赤色のラインは、消しておきましょう。
TRACE 2	緑色のライン	
TRACE 3	赤色のライン	
BACK		

緑色と赤色のラインを消すのは次のようにします。

「TRACE 2」をタッチして「OFF」。

(緑色が消える)

「TRACE 3」をタッチして「OFF」。

(赤色が消える)

このようにしておけば、4色でぐちゃぐちゃしていたものが、2色のすっきりした画面になります。

このように、メニュー画面をタッチすることにより、いろいろな設定をしていきます。

### ●周波数設定

次に最初は周波数設定はどのようにするのかよくわからないと思いますので、説明します。

よく使うのは、スタート周波数・ストップ周波数の設定でしょう。

DISPLAY
MARKER
STIMULUS
CAL
RECALL/SAVE
CLOSE

まずは左の初期メニュー画面から「STIMULUS」をタッチしてください。

すると下記のようなメニューが現れます。

START
STOP
CENTER
SPAN
CW FREQ
PAUSE SWEEP
BACK

スタート周波数設定は、「START」メニューにタッチ、

ストップ周波数設定は、「STOP」

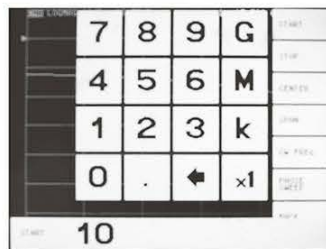
メニューにタッチして、それぞれの周波数を設定します。

周波数設定では、数字の画面が出てきますから、タッチして入力します。

この周波数設定は頻繁に使うはずだ。

まずは校正前には周波数設定は行わないでしょう。何を測定するかによって、周波数設定は行ってください。購入時の周波数設定は、50kHz～900MHzのフルスパンになっています。

次に本文に書いてある「CAL」



Nano VNAの数値入力画面。電卓のようなキーボードが現れるので入力は楽。

CALIBRATE」メニュー画面から選択して校正を行います。はじめは戸惑うと思いますが、手順どおりにやっていけば問題なくできます。

まずはいろいろとメニュー画面を見て・触って・操作してみることで。操作を間違えたからと言って簡単に壊れる物ではありません。なれてくればわかってきます。

わかってくれば本文の接続図で表したいろいろな特性を測定することができるようになります。

次にたぶん質問されるだろうと思うことについて解答します。

### ①ディップメーターの代わりに使えますか？

もちろん使えます。ディップメーターは私に言わせると石器時代の測定器という感じがします。hi。VNAなら画面を見て共振点をカーブで直視できます。また周波数も正確にわかります。一度ネットアナを使うとディップメーターには戻れません。ディップメーターでは共振点での針の減少具合が微妙でコツが要りますが、VNAでは目で共振点と周波数が正確にわかるので便利です。初めて使った人は驚くでしょう、昔アマチュア無線やっていた人は腰を抜かすことでしょう！

### ②地上波アンテナの特性を見る事は出来ますか？

もちろん、できます。ただし地上波アンテナのインピーダンスは75Ωで、ネットアナのインピーダンスは50Ωですから、厳密に言うとそのままではミスマッチですから75Ω-50Ωの変換コネクタを使って測定する必要があります。しかし75Ωと50ΩのミスマッチはSWRにして1.5ほどですから、そのまま接続してもとりあえずアンテナに問題があるかどうかは確認できます。

ただし、BS放送は周波数が12GHz帯と本器の仕様より高いため、アンテナの測定はできません。

### ③どんなアンテナでも測定できますか？

もちろんどんなアンテナの測定もできます。ただし900MHzまでの周波数帯のアンテナに限ります。

# Nano VNA 各種設定メニューと階層構造

操作しながら覚えると  
飲み込みが早いです。

