

# DG8SAQ VNWA3E - ベクトル・ネットワーク・アナライザ クイックスタートガイド

April 19<sup>th</sup>, 2014  
製造元 SDR-Kits

ICAS Enterprises抄訳



## 1. はじめに

DG8SAQ VNWA3E (ベクトル・ネットワーク・アナライザ) をお買い上げ頂きまして有難うございます。本ガイドは、VNWA3Eを使用する前にどのようなインストールが必要なのかを手短かに説明しています。VNWA3Eの機能を最大限に活用するには、下記のヘルプファイルを参考にしてください。

[http://sdr-kits.net/DG8SAQ/VNWA/VNWA\\_HELP.pdf](http://sdr-kits.net/DG8SAQ/VNWA/VNWA_HELP.pdf)

## 2. 重要情報

### 著作権表示

VNWA3E のデザインは、Thomas Baier DG8SAQ 及び SDR-Kits 社が総ての著作権を有しており、無断複製・複写・転載を禁じます。

### 2.1 注意事項 - 安全性に関する情報:

1. VNWA3E は、付属の USB ケーブルを介して電源が供給され制御されます。USB ケーブルは、Windows パソコンの USB ポート (DC 5V 最大 500mA 供給可能なポート) に直接接続してください。
2. **RF ポートには、絶対に直流電圧を加えないでください。** TX-out/RX-in ポートに加えることができる最大安全電圧は、RF 電圧で 0dBm (225mV RMS - 1kHz~1.3GHz) です。この電圧を超えると VNWA3E にダメージを与える恐れが有り、保証が適用されない場合が有ります。
3. 最新のアップデート等に関する情報は、下記 SDR-Kits 社のウェブを参照願います。

[http://www.sdr-kits.net/VNWA/VNWA\\_Documentation.html](http://www.sdr-kits.net/VNWA/VNWA_Documentation.html)

## 2.2 測定精度

本製品は、教育、アマチュア無線、趣味での使用目的に設計されています。長期/連続使用、搭載コンポーネントの規格外での使用に関しましては、安定性及び適合性に関する如何なる保証も行っておりません。短期長期を問わず、測定精度若しくは性能に関しましては、一切責任を負わないものとします。定期的にキャリブレーションを行い、VNWA3E が適切に動作しているか確認を行うことをお勧め致します。

## 2.3 製品説明書:

本製品の製品説明書は、VNWA ソフトウェアのヘルプファイルとして供給されるものであり、VNWA インストーラーにてインストールされます。又、下記リンクより直接ダウンロードすることが可能です。

[http://sdr-kits.net/DG8SAQ/VNWA/VNWA\\_HELP.pdf](http://sdr-kits.net/DG8SAQ/VNWA/VNWA_HELP.pdf)

## 2.4 VNWA License Code:

お求めになられました VNWA3E の VNWA License Code は、以下の通りです。  
ステップ 3.1.5 で求められますライセンスコードです。正確に入力してください。  
(最後のコロン (:) も必要です。)

### 備考:

任意でライセンスコードの後に二重引用符を用いてユーザー名を追加することが可能です。

**例: *A1999:kzl-bl/t-qua-lzt:" DG8SAQ"***

VNWA ソフトは、VNWA シリアル番号 (A1999) とユーザー名を以下の例の様に表示します。  
***Vector Network Analyzer Software - A1999 licensed to DG8SAQ***

### 3. VNWA3E /ソフトウェア/ドライバー/ヘルプのインストール

#### ご注意:

インストールを容易に行うためにインストーションパッケージが提供されていますが、ご使用の Windows のバージョンに合ったインストール方法を確認してから、実際にインストーラーを起動することをお薦め致します。以下の手順は、過去に一度も VNWA パッケージをインストールしたことがない PC にインストールすることを前提にしています。

#### 3.1 Windows 7/8/8.1 64 bit/32 bit 用インストール

このセクションは、Windows 7/8/8.1 (64 or 32 bits) 用のインストール方法です。

#### 重 要:

VNWA ソフトをインストールする前に、Microsoft 社のウェブサイトから Winhlp32.exe をインストールすることをお薦めいたします。VNWA ヘルプファイルを表示するには、Winhlp32.exe が必要です。しかしながら Microsoft 社のライセンス条件では、VNWA のセットアッププログラムに Winhlp32.exe を同梱することを許可しておりません。よって、Winhlp32.exe が VNWA インストール以前に組み込まれていた方が、それ以後のインストールが便利で楽になります。3.1.1 でインストールする前に、以下のサイトから Winhlp32.exe をダウンロードしてインストールすることをお薦め致します。

<http://support.microsoft.com/kb/917607>

既に Winhlp32.exe がインストールされているかどうか確認するには、C:\Windows フォルダ内の Winhlp32.exe のサイズで確認できます。このサイズが約 280-290kB であればインストール済みです。ファイルが存在するが約 9kB-10kB の場合は、Winhlp32.exe をダウンロードしてインストールしてください。

備考: 64bit OS の場合は、-x64.msu で終わるファイルを、32bit OS の場合は、-x86.msu で終わるファイルをダウンロードします。

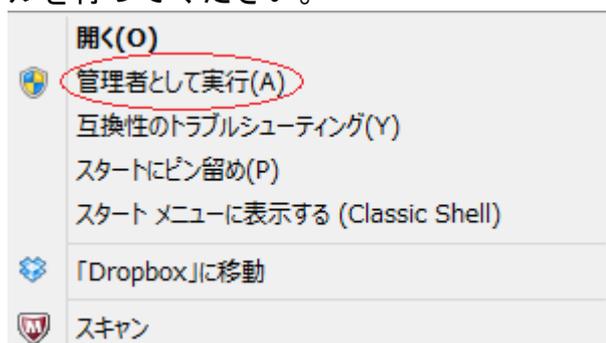
3.1.1 VNWA Installation Package を以下のサイトからダウンロードして保存してください。

<http://www.sdr-kits.net/DG8SAQ/VNWA-installer.exe>

(ダウンロード時における最新のバージョンとなっています。)

#### ご注意:

Windows OS のバージョンにより、「管理者として実行」を選択しないと、本ソフトをインストールすることができない場合がございます。その場合は、管理者としてログインして管理者権限でインストールを行ってください。



3.1.2 VNWA3E が未だ PC に接続されていないことを確認してください。ダウンロードした VNWA ソフトをダブルクリックで起動すると以下の画面が順に開きますので、指示に従って進めます。

Windows8/8.1 の場合、「Windows により PC が保護されました。」という画面が表示される場合がありますので、「詳細情報」をクリックし、「実行」をクリックします。Windows7 の場合、「このファイルを実行しますか？」と表示されますので、「実行」をクリックします。

次に、「次のプログラムにこのコンピュータへの変更を許可しますか？」と表示されますので、「はい」または「実行」をクリックします。

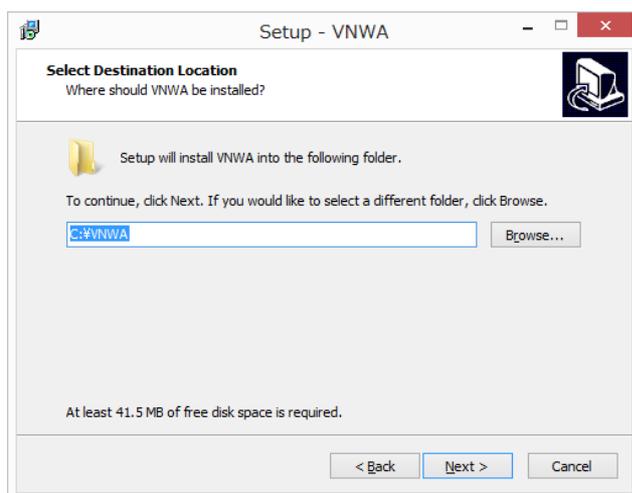
次項の Wizard 画面が表示されます。



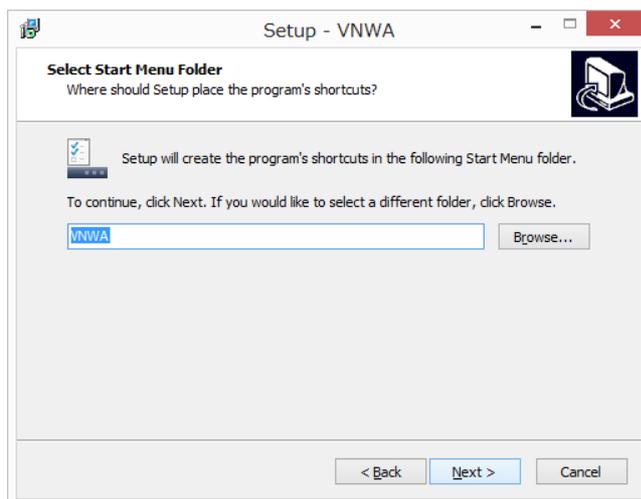
3.1.3 「Next」 をクリックしてください。VNWA ソフトがインストールされるデフォルトのパスが表示されます。通常はこのままでお進みください。変更する必要がある場合は、変更してください。

**備考：**

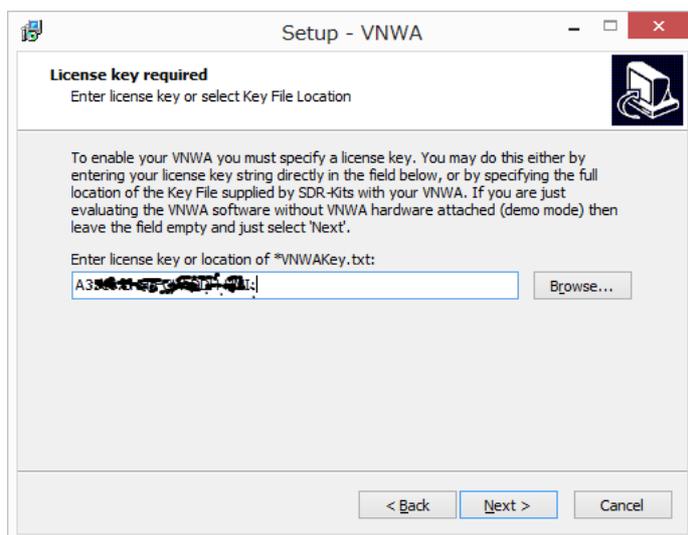
同じ PC に 2 番目の VNWA ソフトをインストールする場合、最初のセッティングに上書しないように、異なったパスを指定しましょう。(例 C:\¥VNWA\_2)：



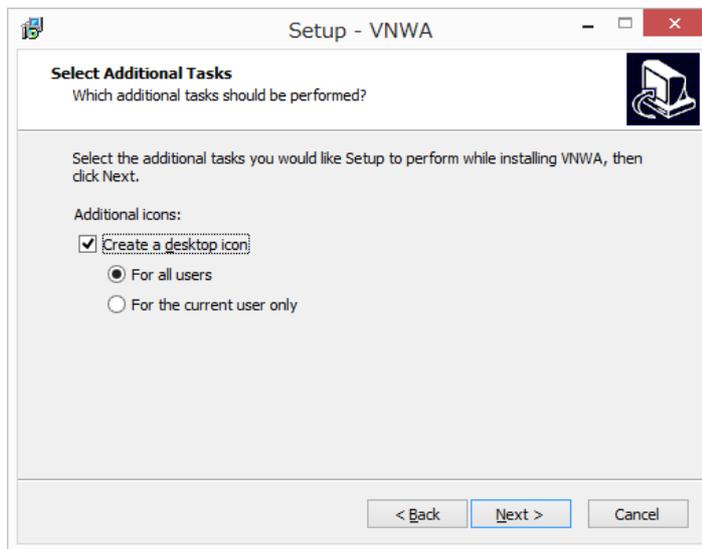
3.1.4 「Next」 をクリックします。スタートメニューフォルダー内にショートカットを作成する画面です。通常はこのままで OK です。



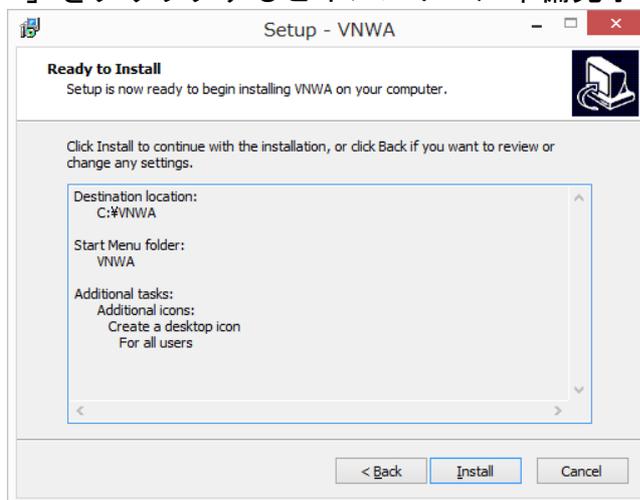
- 3.1.5 「Next」をクリックします。VNWA ライセンスキーを入力する下記の画面が表示されます。本ガイド 2 頁の 2.4 に記載されているライセンスコード（名前オプション有り/無し）をそのまま入力します。  
ご注意：最後のコロン（:）は、必ず入力してください。



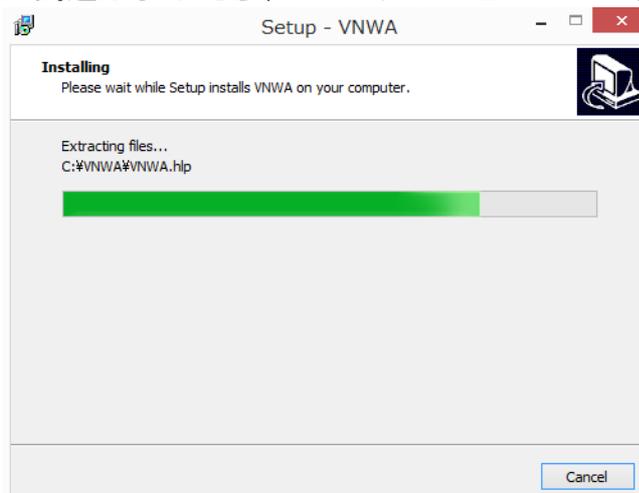
- 3.1.6 「Next」をクリックします。デスクトップにアイコンを作成します。「Create a desktop icon」にチェック（レ点）を入れます。次に、A) All users（総てのユーザー）若しくは B) For Current User（現ユーザーのみ）のどちらか用にアイコンを作成するか尋ねられますので、選択を行なってください。



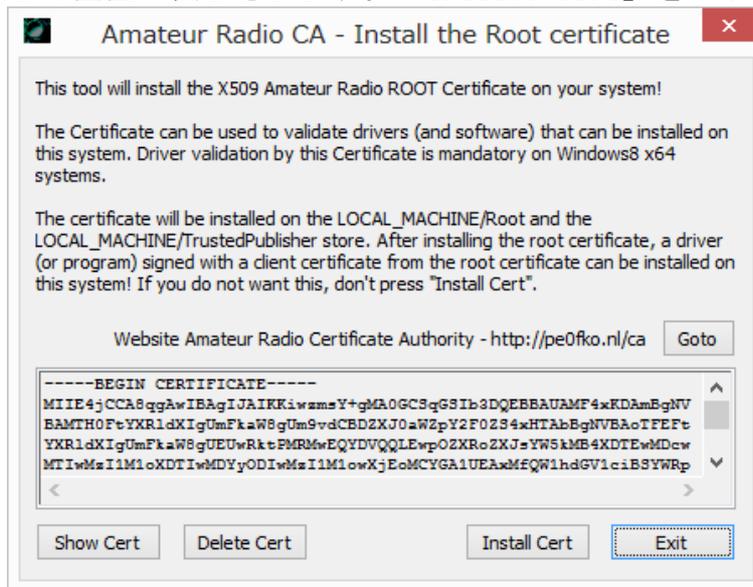
3.1.7 「Next」をクリックするとインストール準備完了の画面が表示されます。



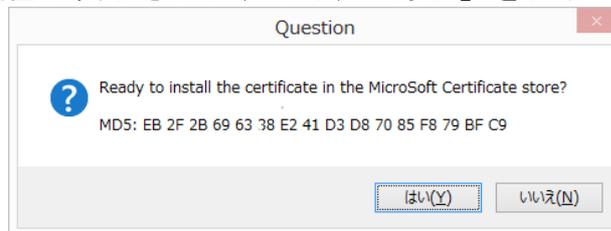
3.1.8 「Install」をクリックします。インストール中は、緑色のバーが右側に進行します。右端に到達しましたら、VNWA ソフトとヘルプファイルのインストールが完了します。



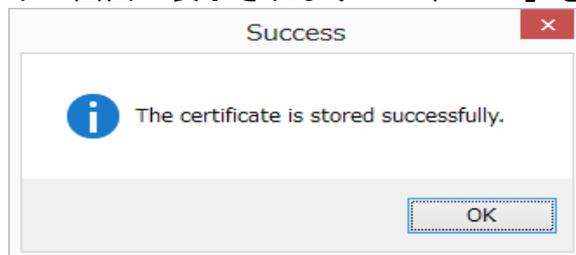
3.1.9 次に以下の画面が表示されます。「Install Cert」をクリックします。



以下の画面が表示されますので、「はい」をクリックします。



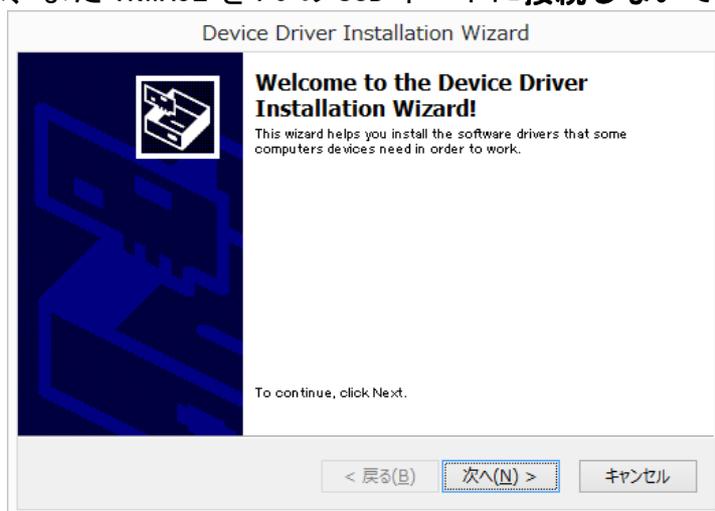
続いて以下の画面が表示されますので、「OK」をクリックします。



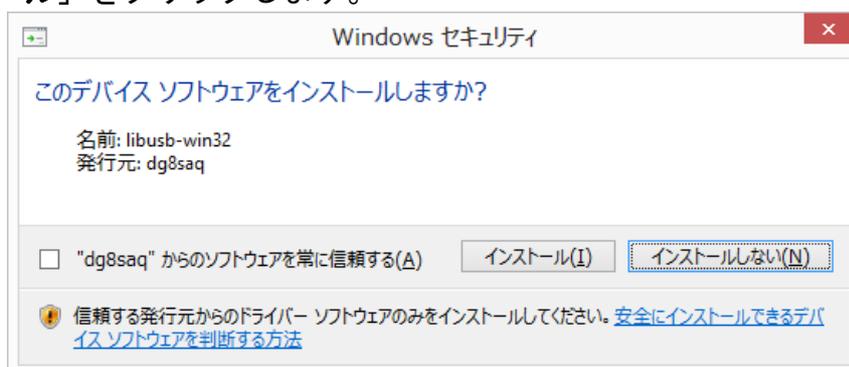
3.1.10 次に、以下のドライバーインストール用 Wizard 画面が表示されます。

ご注意：

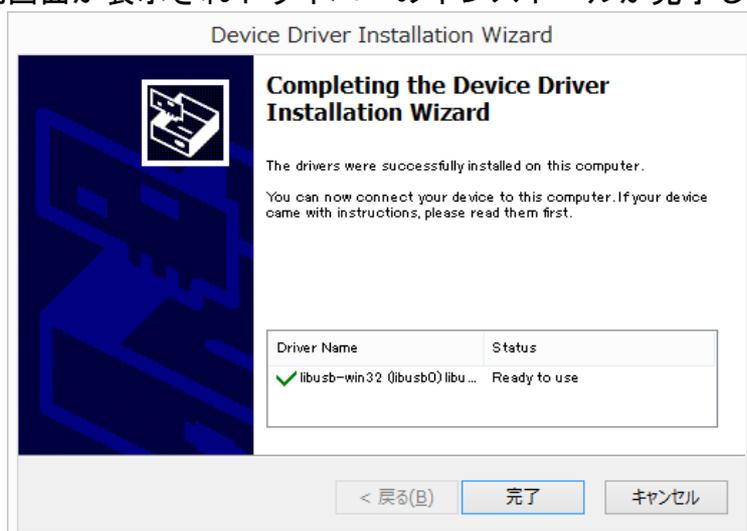
この段階では、まだ VNWA3E を PC の USB ポートに接続しないでください。



3.1.11 「次へ」をクリックします。以下の画面が表示される場合がありますので、「インストール」をクリックします。

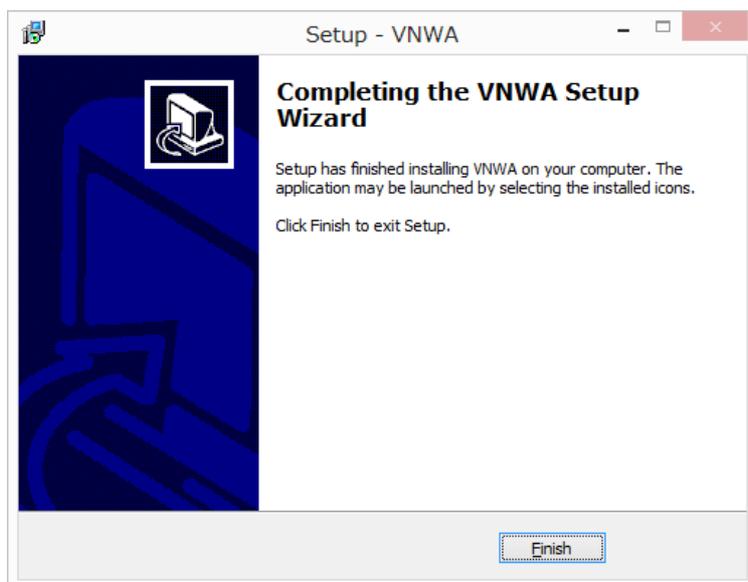


下記画面が表示されドライバーのインストールが完了しました。



3.1.12 「完了」をクリックします。

- 3.1.13 最初のインストール画面に戻ります。「Finish」をクリックしてインストールを終了します。



これで、VNWA ソフトのインストールが終了しました。

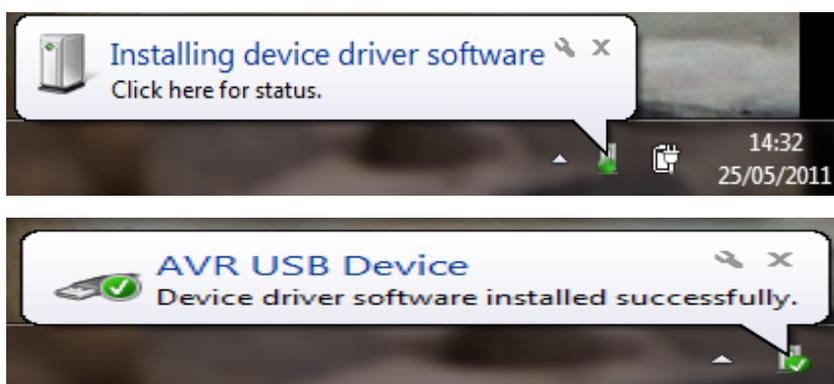
## 3.2 Windows 7/8/8.1 64 bit/32 bit 用 VNWA ソフト設定

- 3.2.1 VNWA3E からの USB ケーブルを PC の USB ポートに接続します。

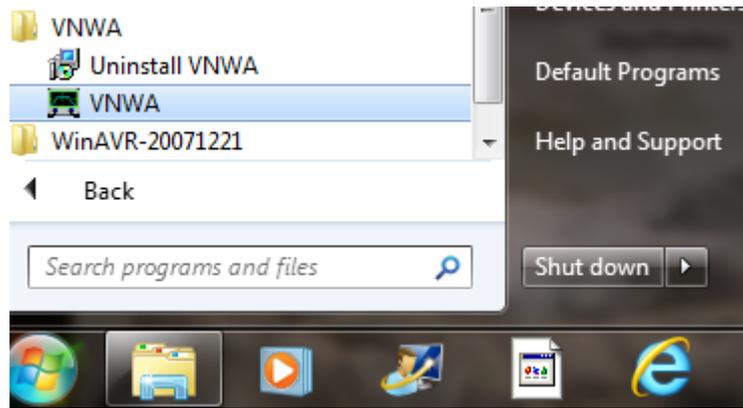
### 備考：

次回以降 VNWA3E を使用する場合も、できるだけ同じポートを使用してください。異なったポートに接続した場合、「No Synch Found」という警告がでる場合があります。その場合は、3.3.4 を参照願います。

ドライバーインストール後に最初に VNWA3E を接続した場合、VNWA3E が自動的に認識されデバイスドライバーのインストールが完了します。



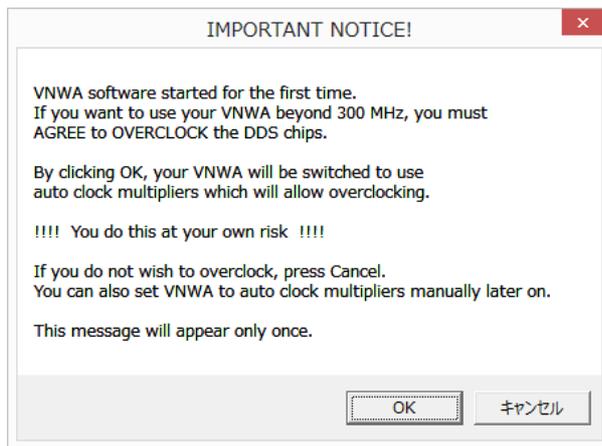
- 3.2.2 Windows の「スタート」 → 「すべてのプログラム」 → 「VNWA」を選択し、VNWA をクリックするか、Windows8/8.1 の場合は、「スタート」 → 「アプリ」 → 「VNWA」から VNWA アイコンをクリックするか、デスクトップ上に作成されたショートカットを使用して VNWA ソフトを起動します。



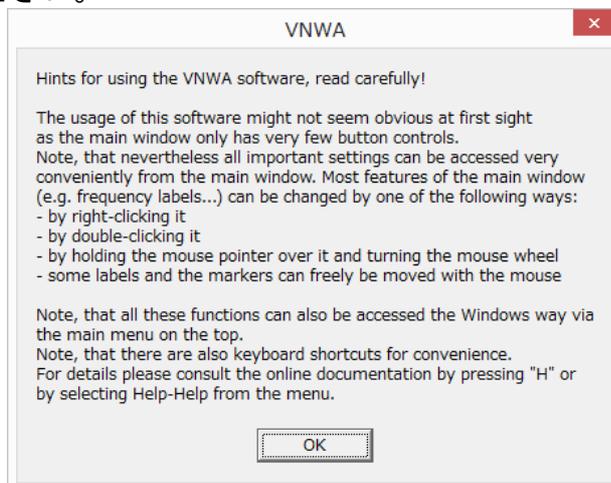
3.2.3 最初に起動した場合、**Overclocking Warning (オーバークロック警告)**が表示される場合があります。DDS を 500MHz 以上にオーバークロックする場合は、「OK」を選択します。(ソフト上の警告は、バージョンにより「300MHz」以上となっている場合があります。)

**ご注意：**

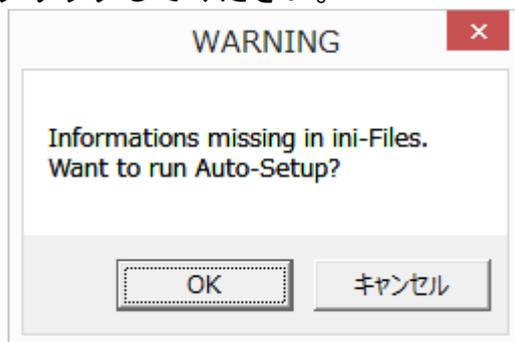
DDS のオーバークロックを認めない場合、VNWA3E の 500MHz 以上の測定性能に悪影響が出ます。



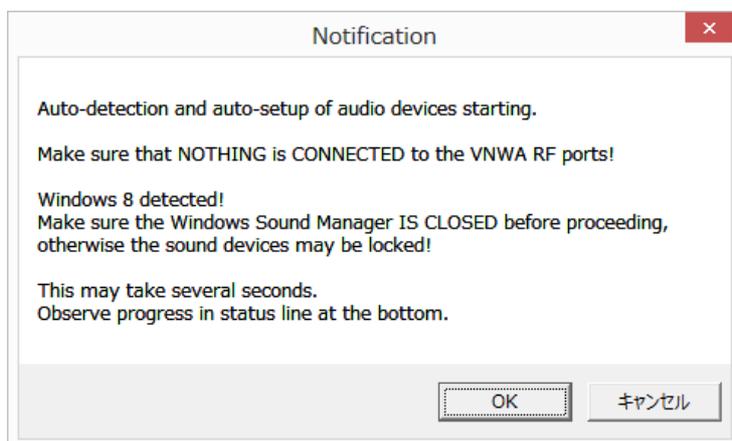
3.2.4 次に、下記の画面（最初の起動時のみ）が表示されますので「OK」をクリックしてください。



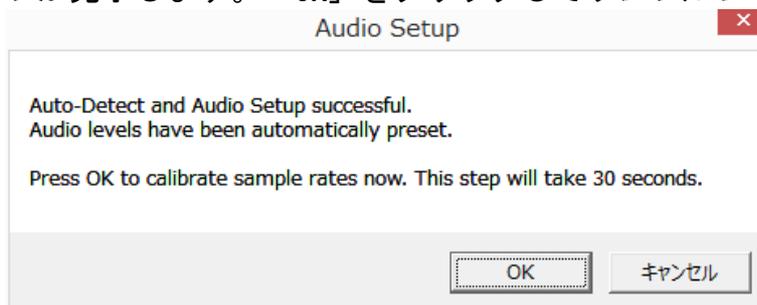
- 3.2.5 VNWA ソフトが起動します。「WARNING」画面が最初の起動時に表示されますので「OK」をクリックしてください。



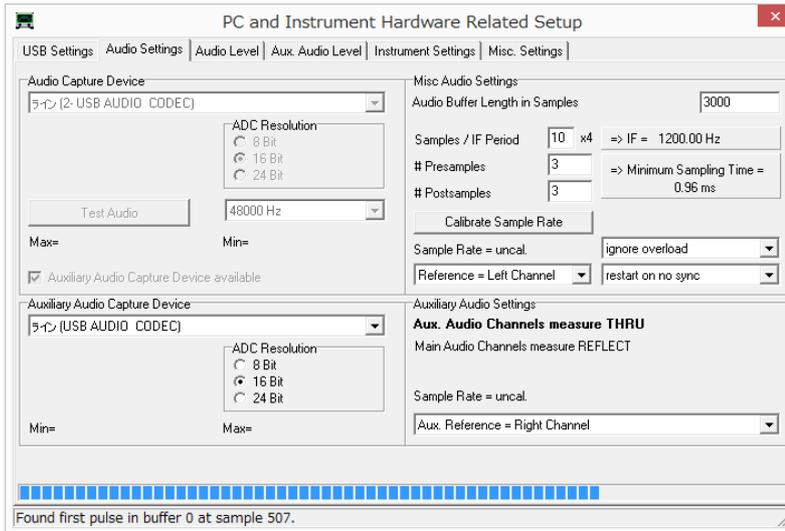
- 3.2.6 自動セットアップ画面が表示されます。インストール時にパスワードを入力していない場合もしくは入力ミスをした場合は「Wrong or missing license code!」と表示されますので、3.3.1以降にお進みください。自動でセットアップを行う場合(通常はこちらを強くご推奨します)は、「OK」をクリックしてください。手動でセットアップを行う場合は「キャンセル」をクリックして、3.3にお進みください。



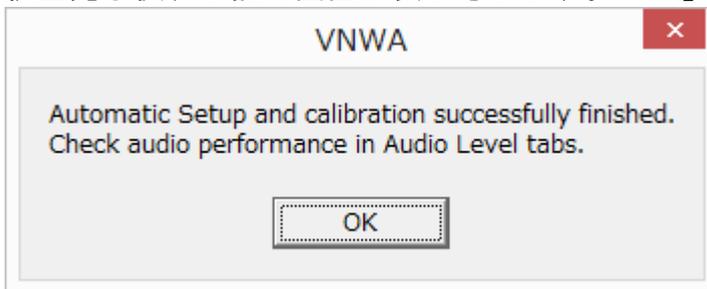
- 3.2.7 自動セットアップを指定した場合、下記の画面が表示され、自動検出と自動セットアップが完了します。「OK」をクリックしてサンプルレートの校正を行います。



サンプルレートの校正中は、下記画面の下部のステータスバーが右に進行します。

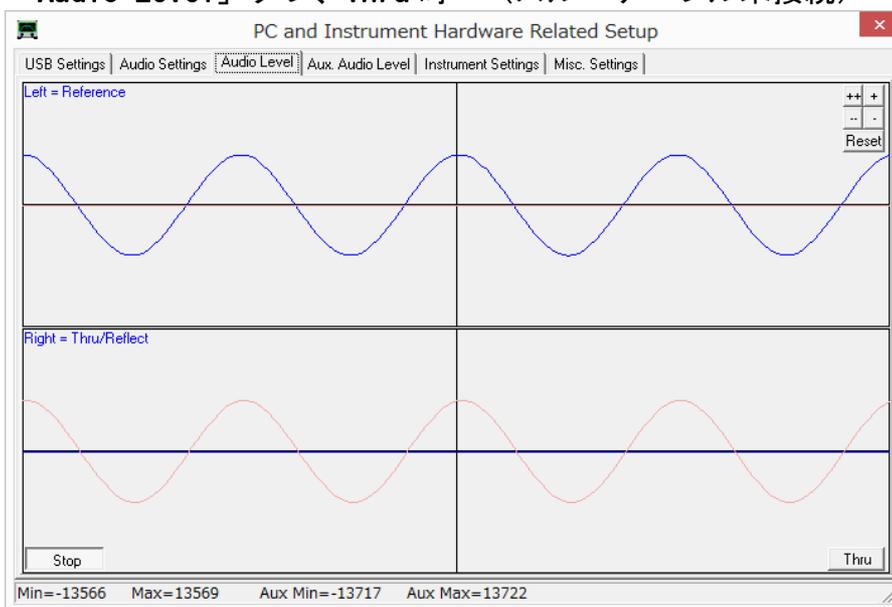


校正完了後、下記の画面が表示されます。「OK」をクリックしてください。

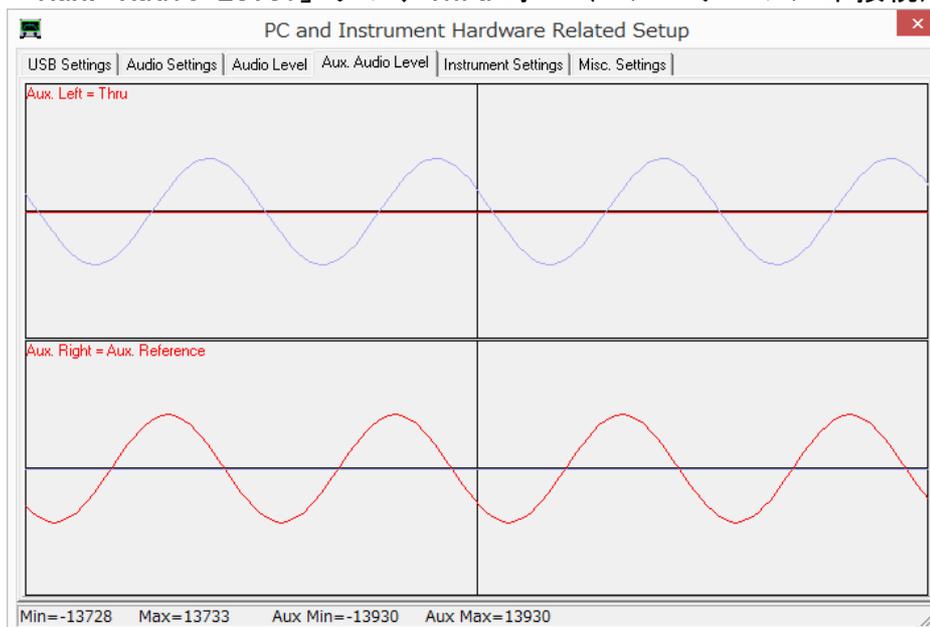


- 3.2.8 以下の画面が表示されます。「Audio Level」タブと「Aux. Audio Level」タブでの波形が 3.3.5-3.3.7 で説明されている波形であるかどうか確認後、「Audio Level」タブに戻り、左下の「STOP」ボタンをクリックし、右上の「x」をクリックして、Setup 画面から抜け出します。

「Audio Level」タブ、Thru 時 (スルーケーブル未接続)



### 「Aux. Audio Level」タブ、Thru時（スルーケーブル未接続）



これで、VNWA ソフトの設定が終了しました。尚、本機の使用を開始するには、キャリブレーションが必要ですので、4. VNWA Master Calibration (マスターキャリブレーション) の項を参照願います。

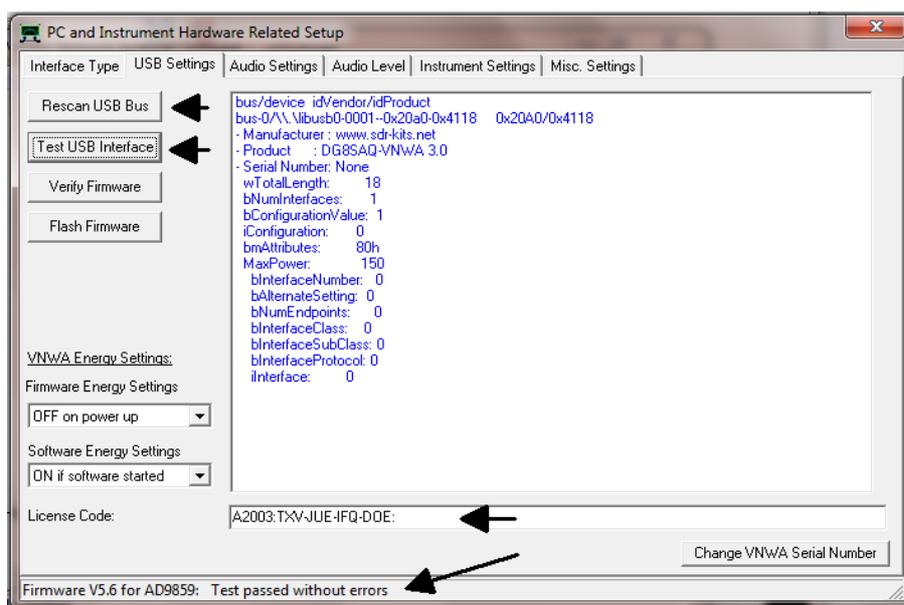
## 3.3 手動セットアップ

通常、本製品は自動セットアップで設定可能ですが、なんらかの設定ミスで設定が上手くいかない場合は、手動で設定することが可能です。例：パスワードをミス入力した場合、初期設定時と異なった USB ポートに接続した場合。

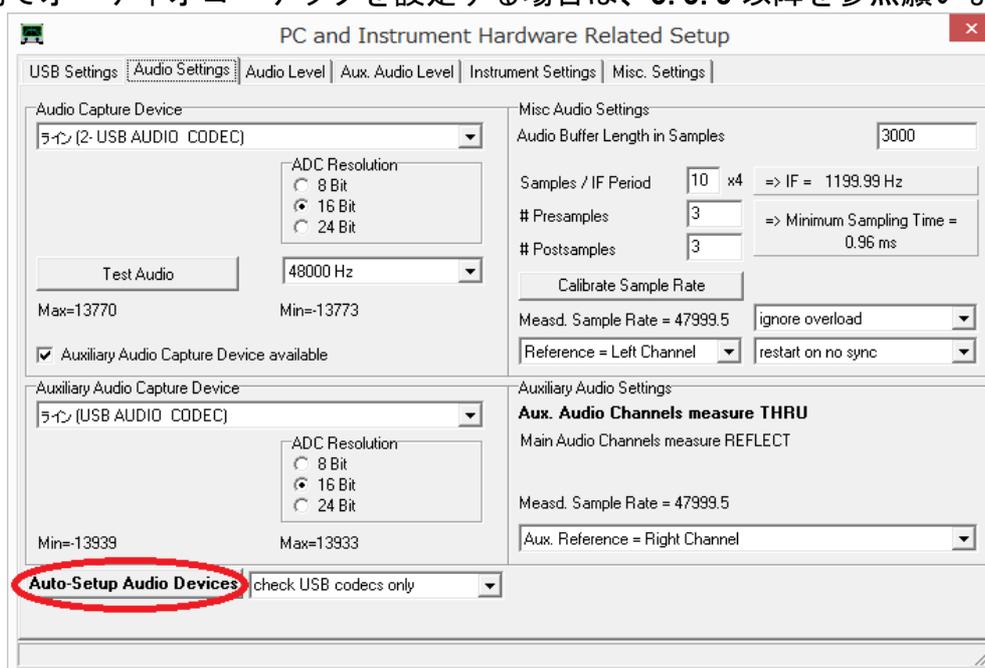
- 3.3.1 3.2.6 で「Wrong or missing license code!」と表示された場合は、「OK」をクリックすると「USB Settings」タブ画面が表示されます。表示されない場合は、「USB Settings」タブをクリックしてください。「License Code」欄にライセンスコードを入力し、「Rescan USB Bus」をクリック後、「Test USB Interface」をクリックしてください。最下位の欄に、「Test passed without errors」と表示されたか確認ください。

#### ご注意：

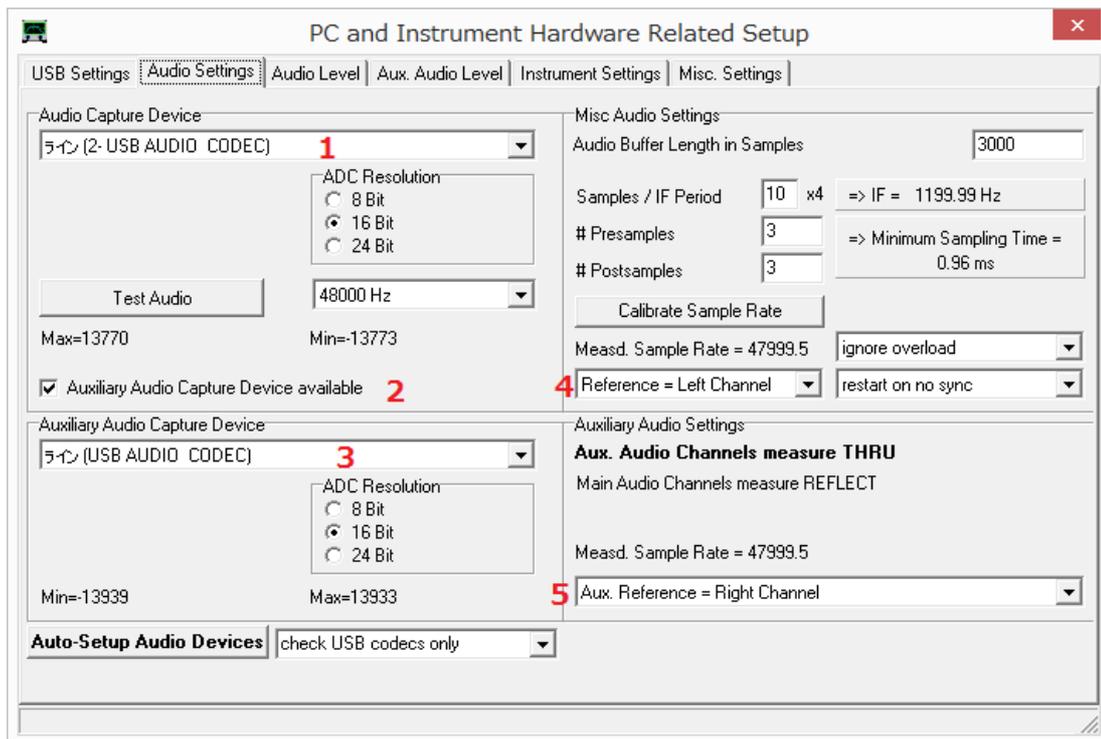
ライセンスコードをタイプミスした場合、「Test USB Interface」ボタンをクリックしてもエラー表示が出ます。再度正しいライセンスコードをタイプし、「Rescan USB Bus」及び「Test USB Interface」を順番にクリックしてください。



- 3.3.2 「Audio Settings」タブを開き、自動でオーディオコーデックの設定を行う場合「Auto Setup Audio Devices」をクリックします(3.2.6以降を参照願います。)。手動でオーディオコーデックを設定する場合は、3.3.3以降を参照願います。



- 3.3.3 「Audio Settings」タブを開き、下記1.-5.の設定を行ってください。
1. Audio Capture Device → ライン [2-USB AUDIO CODEC]
  2. Auxiliary Capture Device available → チェックします (レ点)。
  3. Auxiliary Audio Capture Device → ライン [USB AUDIO CODEC]
  4. Reference = Left Channel に設定。
  5. Aux. Reference = Right Channel に設定。



3.3.4 「Calibrate Sample Rate」ボタンをクリックします。約30秒～1分程すると校正が終了します。次に、「Test Audio」ボタンをクリックします。正常に動作している場合は、3.3.5に進んでください。正常に動作しない場合は、Audio Capture Device と Auxiliary Audio Capture Device を入れ替えてください。

Audio Capture Device → [USB AUDIO CODEC]

Auxiliary Capture Device → [2-USB AUDIO CODEC]

又、実際の測定時に以下の表示が出る場合があります。（PCのUSBポートの接続を変更した場合等に出る場合があります。WindowsがCodecドライバーを読み込む順番が変わる為と思われます。）



この場合も、Codecを入れ替えることにより正しく動作します。

ご注意：

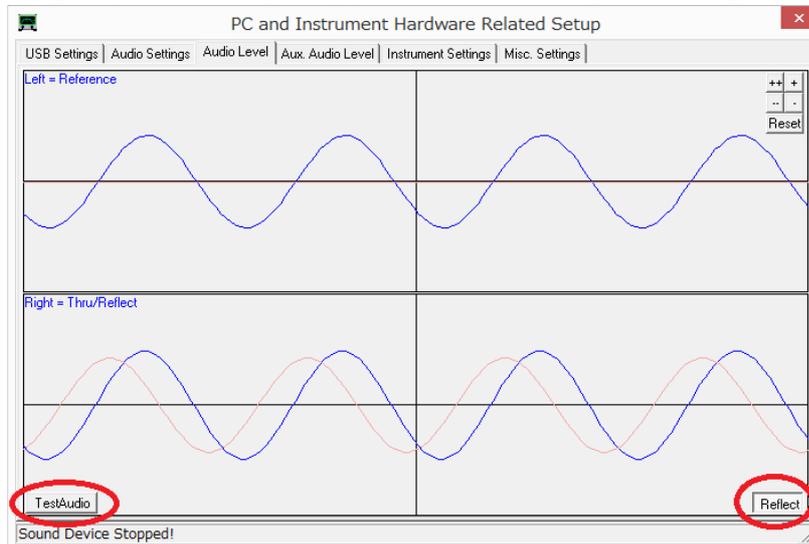
「USB Audio Codec」以外の類似呼称で表示される場合があります。

ライン [USB AUDIO CODEC]

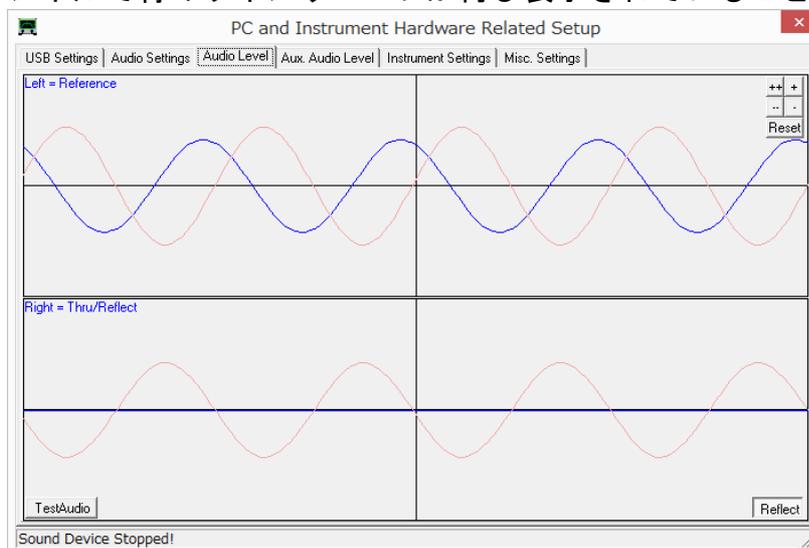
マイク [USB Audio CODEC]

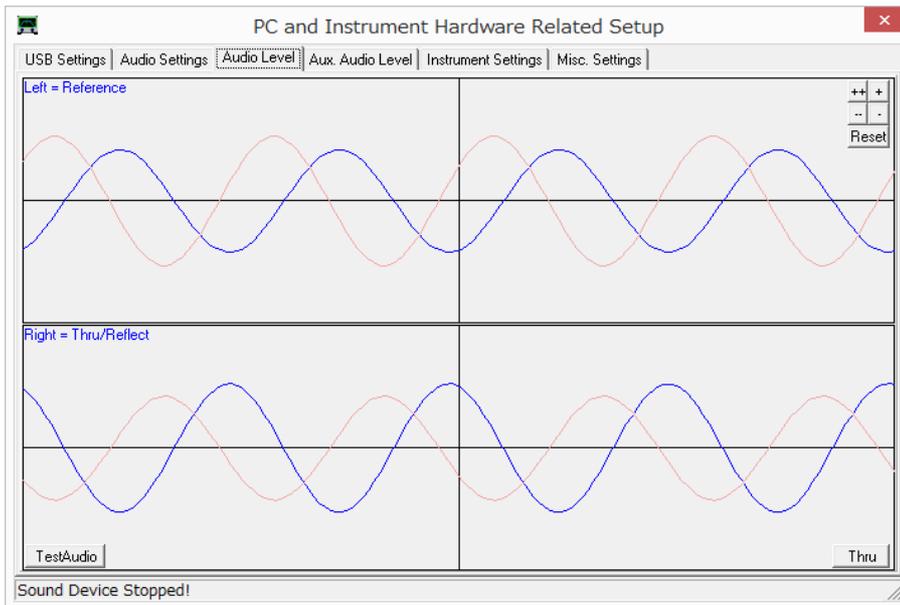
マイクと表示される場合は、オーディオレベルの調整が必要です。（VNWA3Eは、ロットにより、Codecがマイクもしくはラインの場合があります。）マイクの場合は、3.4 Windows 7/8/8.1 – 64 bit/32 bit Audio Codec 設定を参照願います。

- 3.3.5 「Audio Level」タブを開き、左下の「Test Audio」ボタンをクリックすると下記の画面の様に「Reflect」モードで2つのサインウエーブ(青)が表示されていることを確認してください。サインウエーブが歪んでいる場合、3.4で説明されている方法でUSB Audio Codecを調整する必要があります。  
オーディオレベルを3.4.7迄の通りに調整した場合、「Calibrate Sample Rate」ボタンをクリックして校正後に「Test Audio」ボタンをクリックしてください。

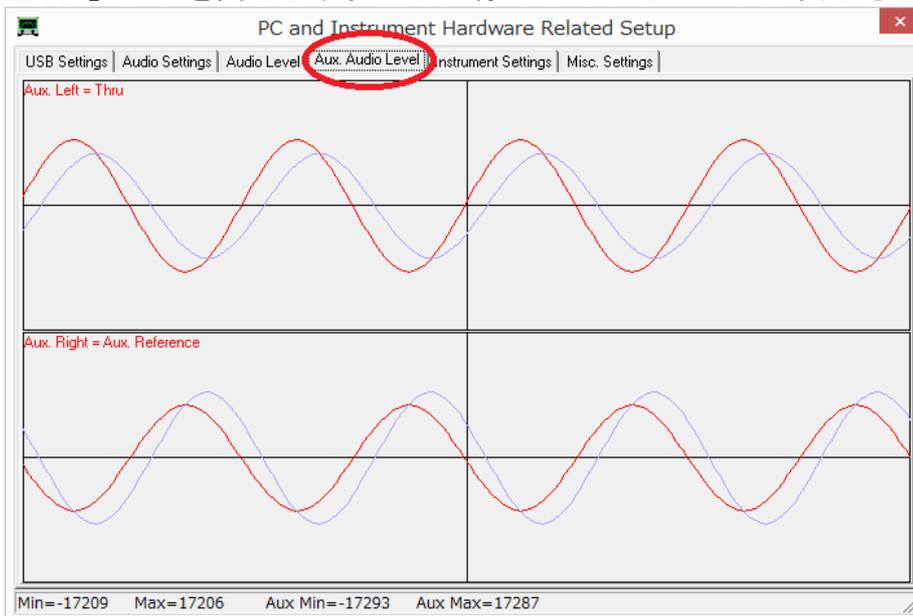


- 3.3.6 TXポートとRXポートをSMAスルーケーブルで接続した場合、右チャンネルのサインウエーブ(青)が消えることを確認してください。次に「Thru」を選択し、右チャンネルで青のサインウエーブが再び表示されていることを確認してください。

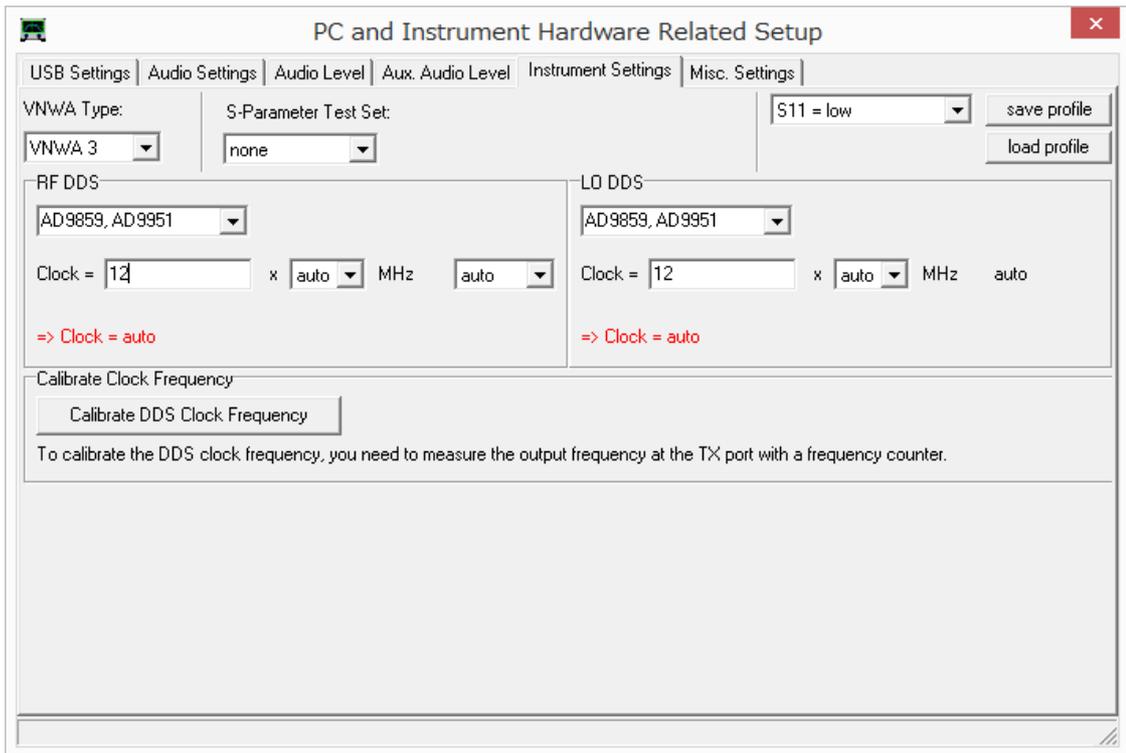




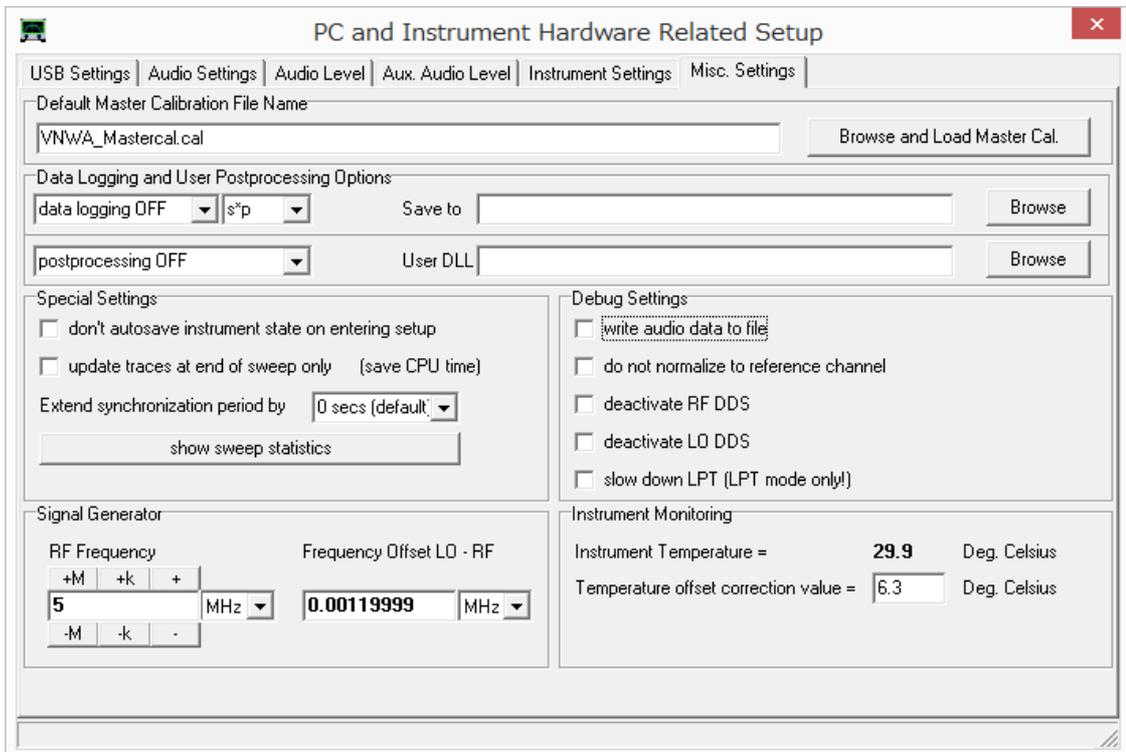
3.3.7 次に、SMA スルーケーブルが TX/RX ポートに接続されたままの状態ですべてのタブを閉じて「Aux. Audio Level」タブを開きます。上下に赤のサインウェーブが表示されるか確認します。



3.3.8 「Audio Level」タブに戻り、「Stop」 ボタンをクリックすることにより、オーディオテストを終了することができます。次に「Instrument Settings」タブを開き、次項の設定になっていることを確認してください。（通常使用時のデフォルト設定）



3.3.9 次に「Misc. Settings」タブを開き、下記の設定になっているか確認します。（通常使用時のデフォルト設定） セットアップ画面の右上に有る「x」をクリックして、セットアップ画面を閉じてください。



### 3.3.10

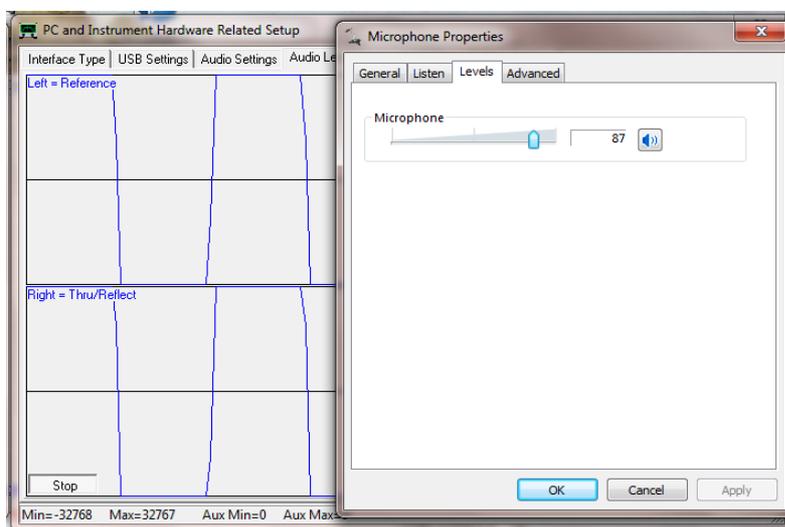
#### 重要:

VNWA 設定を保存するには(変更を加えた後)、VNWA ソフトを終了します。 これにより、設定ファイルが更新され、次回起動時に反映されます。

これで VNWA ソフトウェアの設定が終了です。

## 3.4 Windows 7/8/8.1 – 64bit/32bit Audio Codec 設定

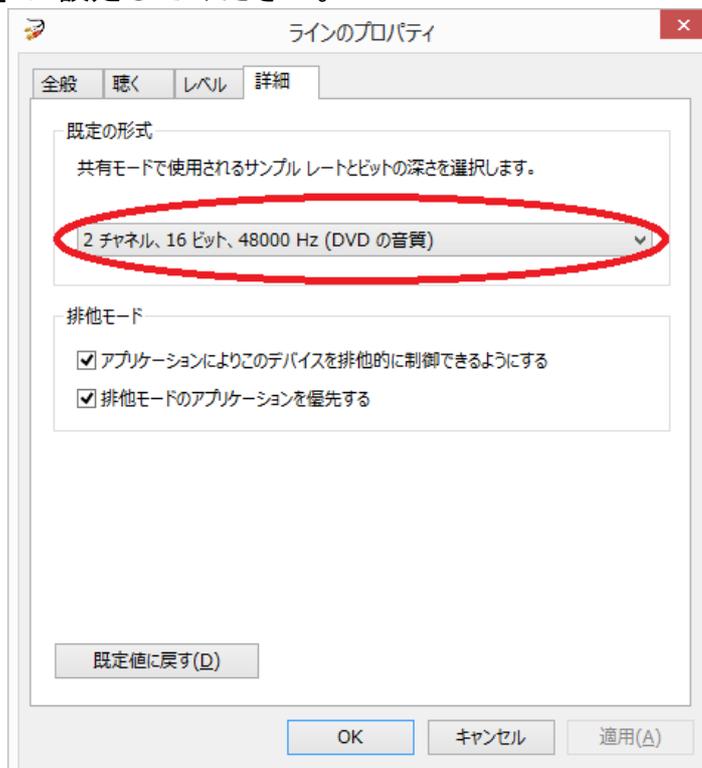
- 3.4.1 VNWA3E は、ロットによりマイク (USB Audio CODEC) を搭載している場合があります。 Windows は、マイク (USB Audio CODEC) をモノラルアプリケーションとして認識し、下記のごとくオーディオレベルを非常に高く設定してしまいます。このことにより、そのままでは VNWA3E は正しく機能しません。(自動設定を行った場合は、調整の必要はございません。)



- 3.4.2 VNWA ソフトを起動し、3.3.5 で説明されている「Audio Level Test」タブを選択します。USB Codec の調整を開始します。その後、Windows のコントロールパネルを開きます。もしくは、タスクバー上に表示されているスピーカーアイコンを右クリックして、録音デバイスを開きます。
- 3.4.3 「ハードウェアとサウンド」の「オーディオデバイスの管理」をクリックします。(Windows8/8.1 の場合は「サウンド」を開きます。)
- 3.4.4 次に、「録音」タブを選択します。



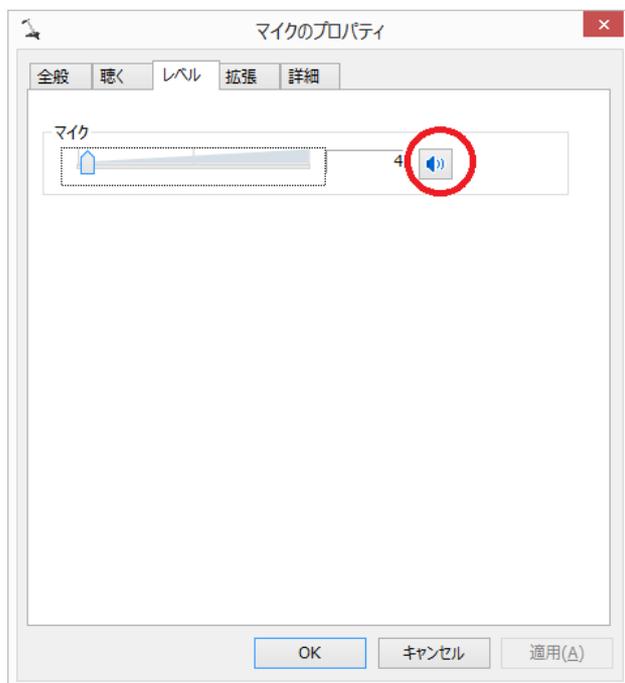
- 3.4.5 マイク「USB Audio CODEC」または、ラインの場合はライン「USB AUDIO CODEC」をクリックします。「詳細」を選択します。規定の形式欄を「2チャンネル, 16 bit, 48000 Hz」に設定してください。



- 3.4.6 次に、「レベル」タブを開き、マイクレベルを3 ~ 5, (通常は4)に設定し「OK」ボタンをクリックしてください。ラインの場合は、レベルは100 (規定値) のままにしておきます。

**備考：**

4が選択出来ない場合 (例えば表示される数字が3から5にジャンプする場合)、左右矢印スライダーを使用して微調整してみてください。5 だけしか表示されない場合でも、4にも設定することが可能です。又、赤丸内のアイコンがミュート状態でないことも確認してください。



- 3.4.7 VNWA Setup 画面上で、3.3.5-3.3.7 の様に、サインウエーブが全体の 50%~60% になっていることを確認します。必要であれば、マイクレベルを調整して 50-60% になるようにします。「OK」をクリックし、サウンド設定画面に戻り、「OK」をクリックしてサウンド設定を終了します。

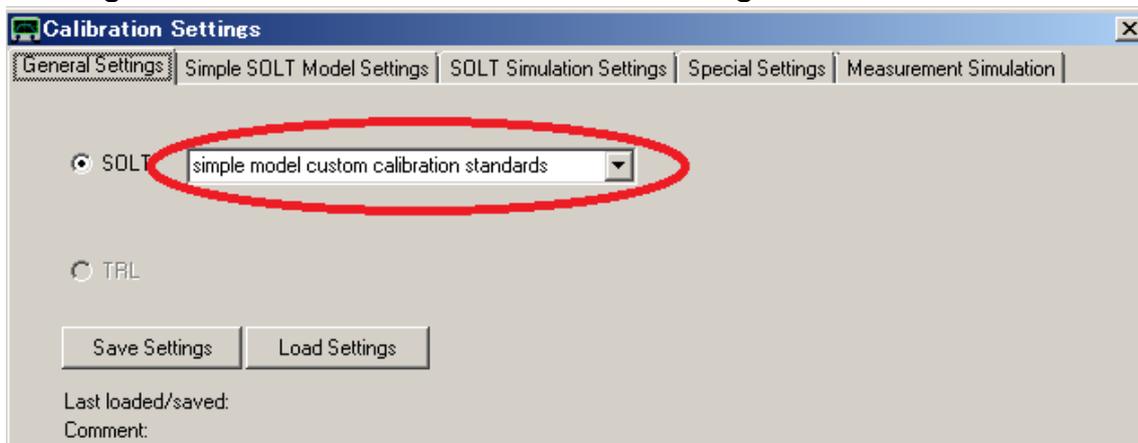
- 3.4.8 本機は、コーデックが2つありますので、もう片方のコーデックも同様に設定願います。

これで、Audio CODEC 設定が終了しました。

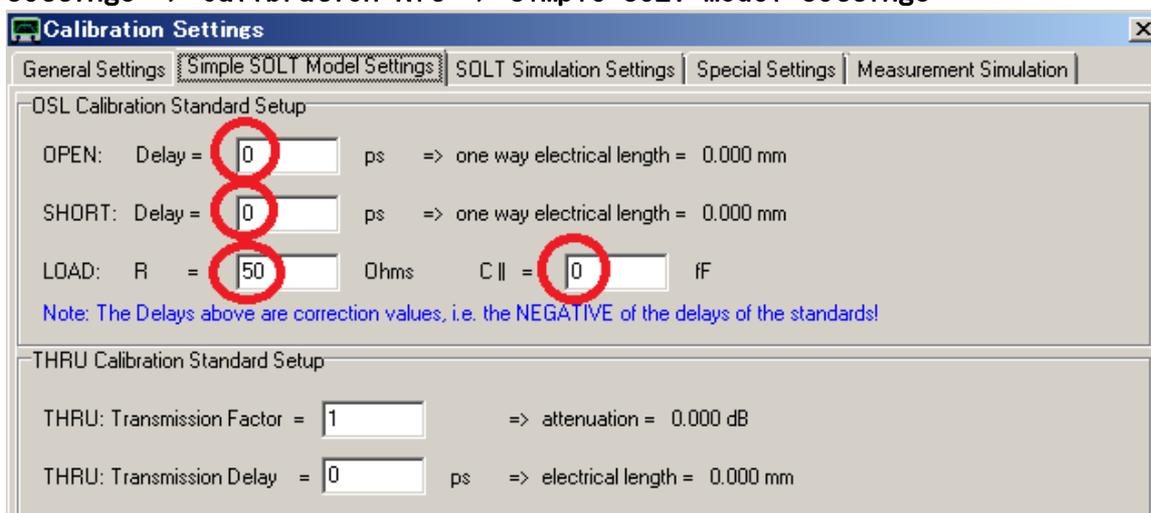
## 4. VNWA Master Calibration (マスターキャリブレーション)

VNWA3E で実際に測定を行う前に、キャリブレーションを行う必要があります。キャリブレーションには、SOLT (ショート - オープン - ロード - スルー)方式を用います。「simple model custom calibration standards」をデフォルトにしています。

Settings -> Calibration Kit -> General Settings



Settings -> Calibration Kit -> Simple SOLT Model Settings



初期値では、OPEN Delay = 0, SHORT Delay = 0, LOAD R = 0, C || = 0 になっています。使用されるキャリブレーションキットの値を入力してください。

キャリブレーションキットの例：

<http://www.hamcom.dk/VNWA/Amphenol%20Connex%20Cal%20standards%20rev2-JA.pdf>

[http://hamcom.dk/VNWA/Rosenberger%20Cal%20standards\\_rev3.pdf](http://hamcom.dk/VNWA/Rosenberger%20Cal%20standards_rev3.pdf)

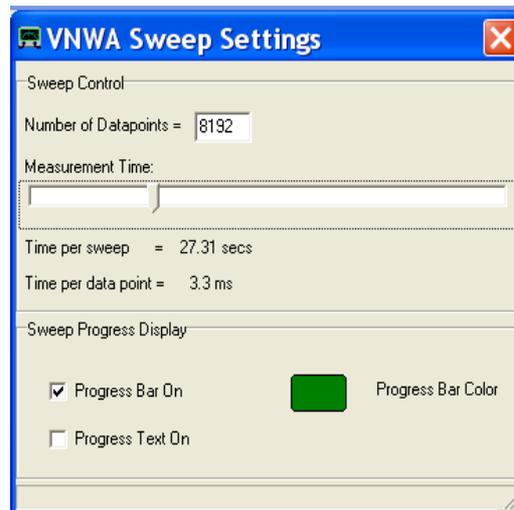
VHF/UFH 帯での高精度の測定には、それ以外の方法を指定する必要があります。VNWA ヘルプファイルの「Calibration Standard Help」を参照願います。

TX ポート (ポート 1) を校正するには、SMA ショートコネクタと SMA 50Ω 終端抵抗が必要です。RX ポート (ポート 2) の校正には、SMA-SMA スルーケーブルが必要になります。

「Calibration Kit」の設定が済んでから、「4.1 Master Calibration」に進んでください。

## 4.1 Master Calibration 手順

1. Master Calibration 用の周波数レンジを設定します（例：0MHz-500MHz）。スイープ画面下中央にある「Center=」又は「Span=」をダブルクリックし、スタートとストップ周波数を設定します。
2. VNWA ソフトのトップメニューから、「Settings」 → 「Sweep」を開きます。  
Number of Datapoints を **8192** に指定します。  
Time per data point が、**3.33 ms** になるように Measurement Time バーを調整します。



3. VNWA ソフトのトップメニューから「Measure」 → 「Calibrate」を開きます。  
**TX ポート用 (Reflect Calibration)**

- 「Short」をクリックします。以下のメッセージが表示されます。



TX ポートに SHORT を接続後、「OK」ボタンをクリックします。  
(Thru コネクターもしくは SMA ケーブル使用の場合は先端をショート)

- 「Open」をクリックします。以下のメッセージが表示されます。



TX ポートを OPEN（開放）にしてから「OK」ボタンをクリックします。  
(Thru コネクターもしくは SMA ケーブル使用の場合は先端を開放)

- “Load” をクリックします。以下のメッセージが表示されます。



TX ポートに LOAD を接続後、「OK」ボタンをクリックします。  
(Thru コネクタもしくは SMA ケーブル使用の場合は先端に LOAD を接続)

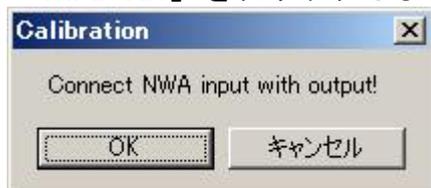
## 2 ポート用 (Thru Calibration)

- 「Cross-Talk Cal」 をクリックします。以下のメッセージが表示されます。



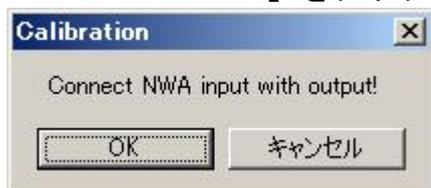
両ポートをオープンにし、「OK」ボタンをクリックします。

- 「Thru Cal」 をクリックします。以下のメッセージが表示されます。



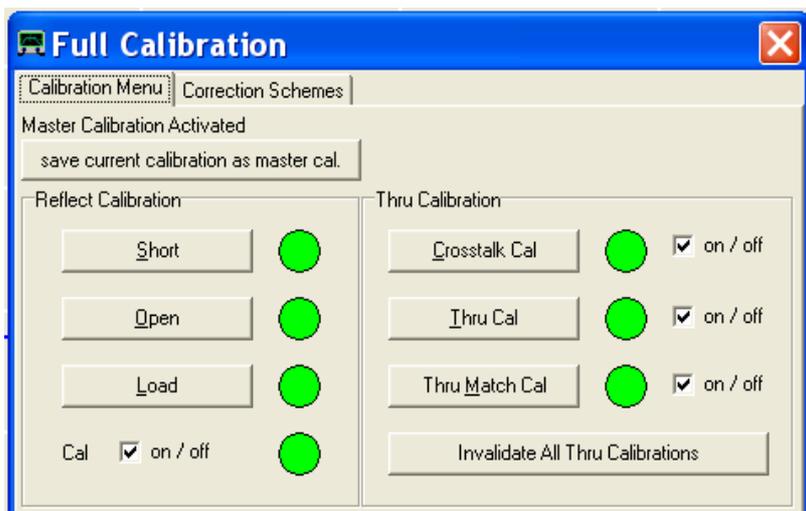
TX ポートと RX ポートを Thru ケーブルで接続後、「OK」ボタンをクリックします。

- 「Thru Match Cal」 をクリックします。以下のメッセージが表示されます。



TX ポートと RX ポートを Thru ケーブルで接続後、「OK」ボタンをクリックします。

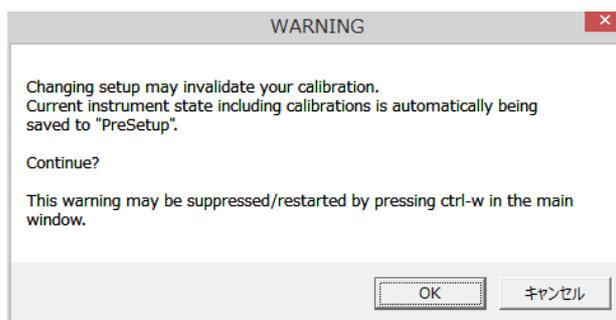
4. Master Calibration 終了後、「save current calibration as master cal」をクリックし、任意のファイル名を付けて保存してください。例：*Master Cal 0-500Mhz*.  
備考： 複数のファイル名をセーブすることが可能です。



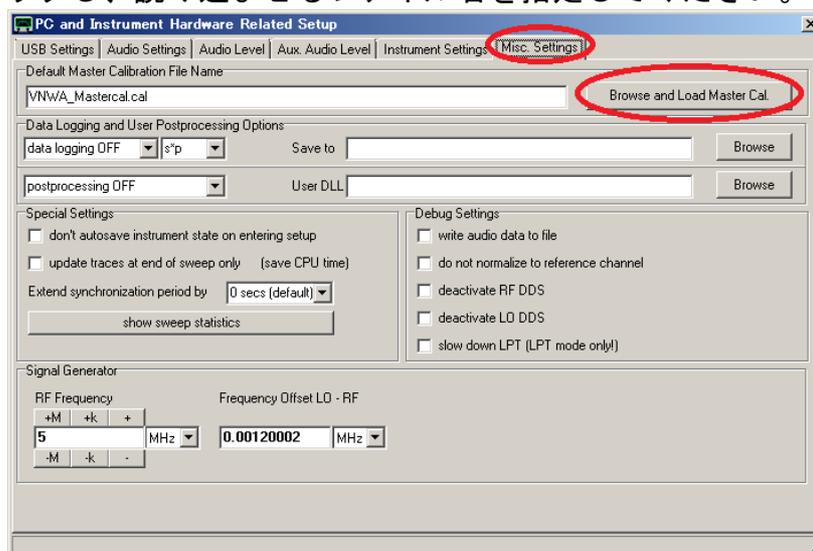
#### 4.2 保存した Master Calibration ファイルの読み込み

以前保存したマスターキャリブレーションファイルの読み込み方法：

1. トップメニューから「Options」→「Setup」を開きます。下記の「WARNING」がでますので、「OK」をクリックして、「Misc. Settings」タブをクリックします。



2. 「Default Master Calibration File」欄で、「Browse and Load Master Cal.」をクリックし、読み込ませるファイル名を指定してください。

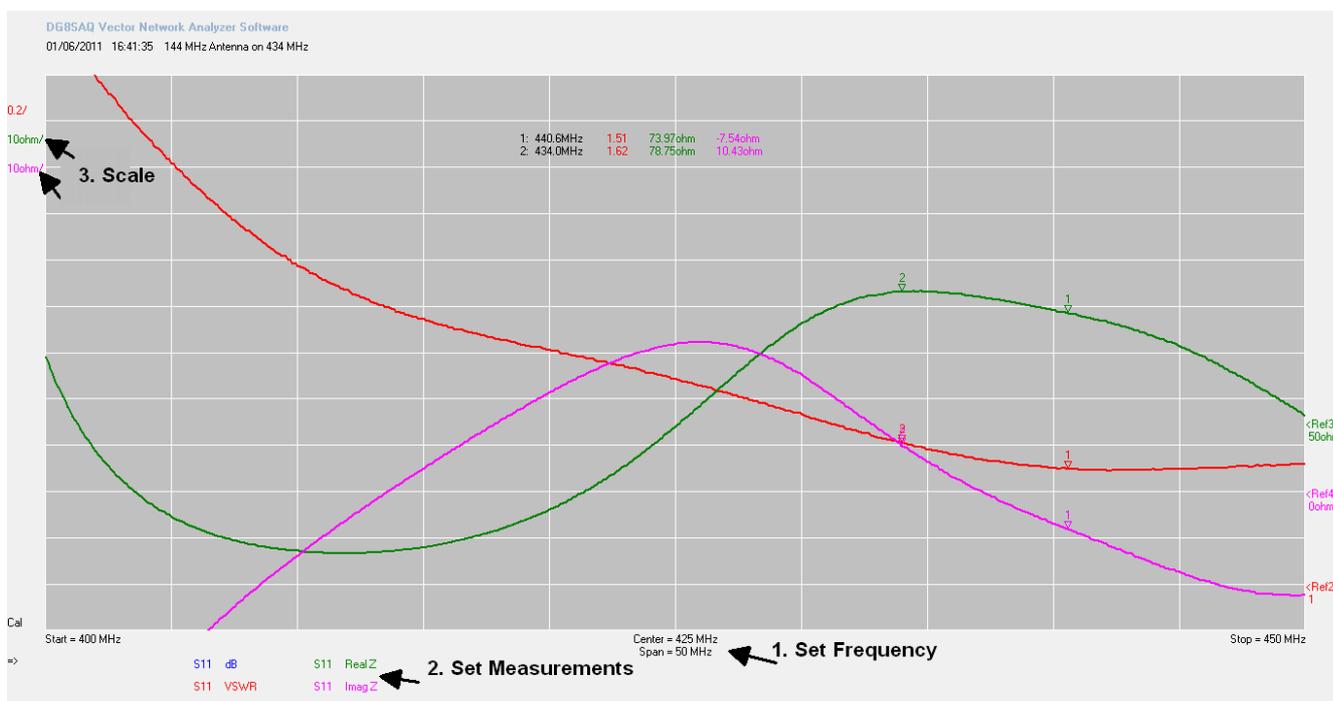


これで、Master Calibration が終了しました。

## 5. 実際の VNWA 測定例

### 5.1 アンテナの VSWR とインピーダンス (S11 - 1 ポートデバイス)

アンテナの VSWR/インピーダンス測定は、代表的な VNWA の“1 ポート測定”例です。下記の例では、144MHz 帯のアンテナを、400MHz~450MHz の帯域で測定した時のものです。(2m バンドのアンテナを 70cm バンドで使用した時の模様。)



**方法:** (VNWA3E が既に校正済みと仮定します。)

DUT (Device Under Test)、すなわちこの場合アンテナを VNWA の TX ポートに接続します。

1. 画面の Set Frequency 部分をダブルクリックし、スタートとストップ周波数を設定します。
2. 画面の Set Measurements の何れかの項目上をダブルクリックし、表示させる項目を選択します。 (S11, dB), (S11, Real Z), (S11, Imag Z)  
スイープ画面右下の“Single Sweep”をクリックすると、結果が表示されます。
3. 画面の右又は左に表示されている単位をダブルクリックして、必要に応じてスケールを調整してください。

グラフ上で右クリックし、“Add Frequency Marker” → “Normal” を選択することにより、マーカーを追加することができます。希望される周波数にマウスでマーカーをドラッグしてください。

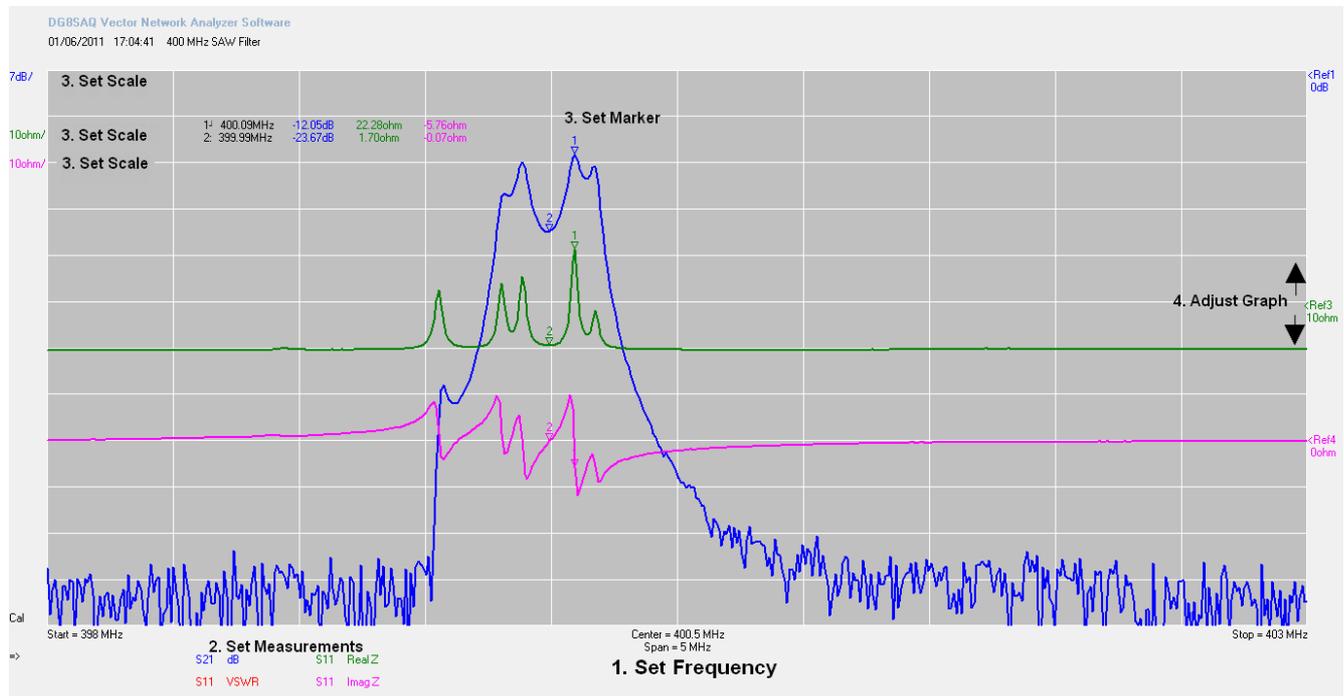
上記のマーカーの例 :

Freq. = 434 MHz, VSWR = 1.61 Real Z = 78.75 Ohm, Imag Z = 10.43 Ohm (inductive)

## 5.2 トランスミッションライン測定 (2ポート測定)

フィルター減衰特性の測定は、VNWA の“2ポート測定”のひとつです。

400MHz SWA 波 (SAW フィルター) の減衰 (S21 dB) 及び入カインピーダンス (S11 Z) 測定 :



**方法:** (VNWA3E が既に校正済みと仮定します。)

DUT 入力を VNWA3E の TX ポートに、DUT 出力を VNWA3E の RX ポートに接続します。

1. 画面の Set Frequency 部分をダブルクリックし、スタートとストップ周波数を設定します。
2. 画面の Set Measurements の何れかの項目上をダブルクリックし、表示させる項目を選択します。 (S21, dB), (S11, Real Z), (S11, ImagZ)  
スイープ画面右下の“Single Sweep”をクリックすると、結果が表示されます。
3. グラフ上で右クリックし、“Add Frequency Marker” → “Normal” を選択することにより、マーカーを追加することができます。希望される周波数にマウスでマーカーをドラッグしてください。
3. 上記画面の“4. Adjust Graph”の位置にカーソルを置き、上下にドラッグすることにより、グラフの位置を調整することができます。

上記のマーカーの例 :

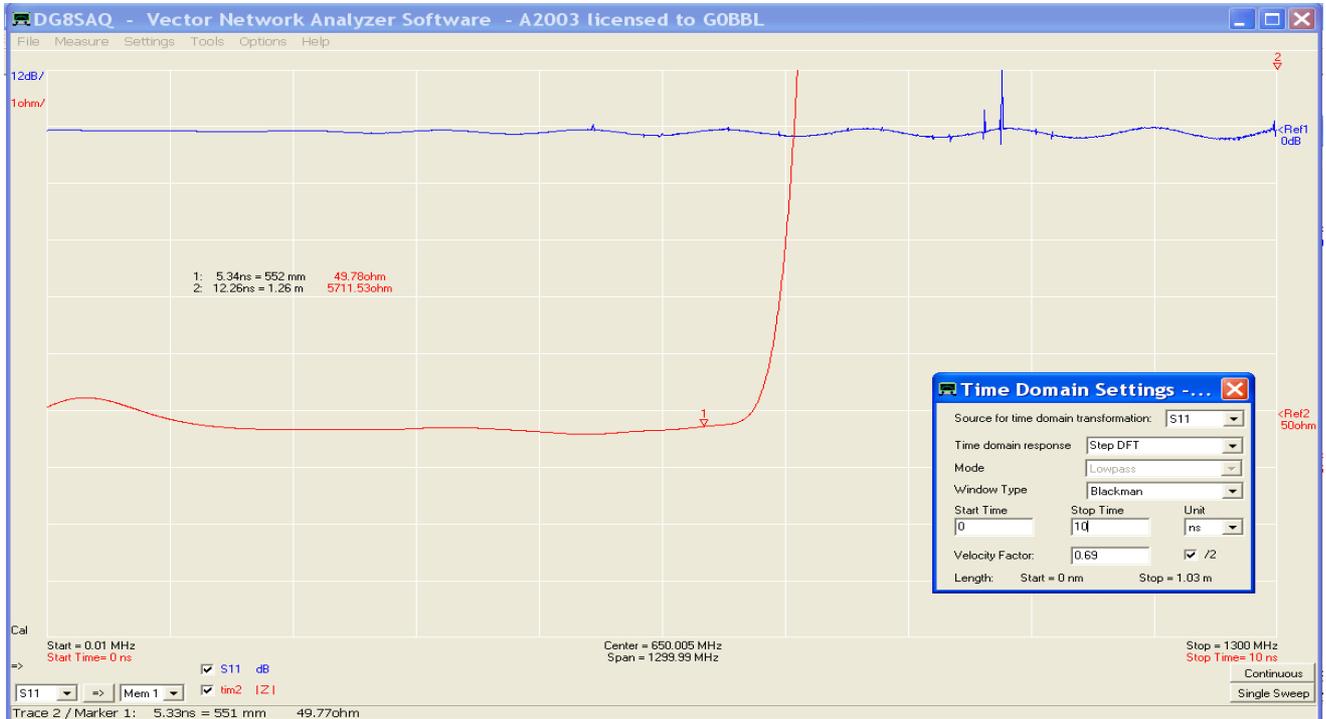
Freq. = 400.09 MHz, Attenuation = -12.05dB, Input RealZ = 22.28 Ohm,  
Input ImagZ = -5.76 Ohm (capacitive).

**備考 :**

SAW フィルターは、VNWA3E の TX/RX ポートの 50 Ω インピーダンスにマッチングしていません。

## 5.3 タイムドメイン反射率測定 (TDR)

下記は、VNWA3E の TDR 機能を利用して同軸ケーブルの特性インピーダンス（及び長さ）を測定した例です。



### 方法:

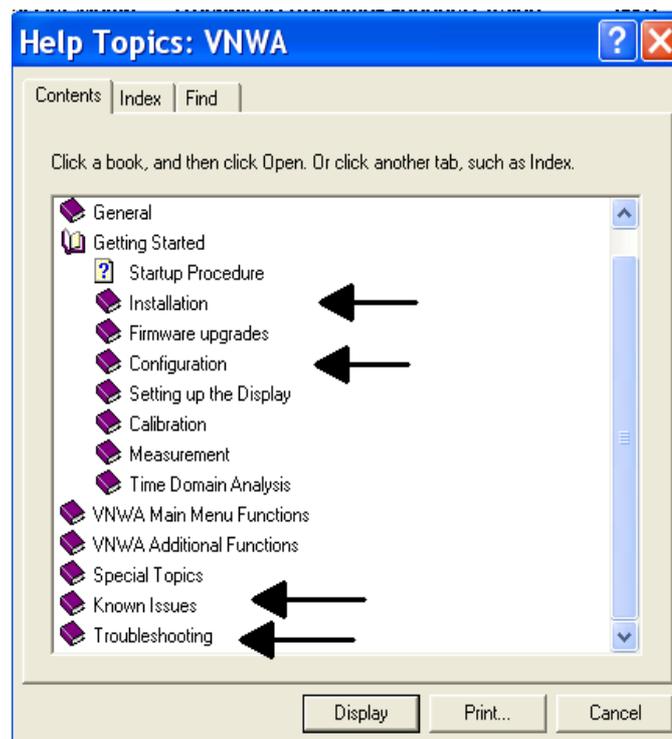
1. VNWA を 0kHz~1300MHz 間で校正します。スイープは、2000 points/4mS に設定してください。
2. 同軸ケーブルの片端を TX ポートに接続します。もう片方は未接続にします。
3. S11 dB 測定を行います。（上図の Trace 1）
4. Trace 2 を S11 |Z| として追加します。（グラフ上で右クリックし、“Trace Options” を選択）
5. カーソルを Trace 2（S11 |Z|と表示されています）上に移動します。次に右クリックし、“Other” → “Time Domain” を選択します。Time Domain モードになりました。更に、“tim2” 上をダブルクリックすると、上記画面中にある Time Domain Settings ボックスが開きます。
6. 例のように設定を変更してください。
  - Time domain response → Step DFT
  - Window Type → Blackman
  - “Stop Time” は、同軸の長さより若干長めになるように設定ください。（表示されている 10ns の場合、1m 長までの同軸が測定できます。）

マーカーを表示するには、グラフ上で右クリックし、タイムドメインマーカーを追加してください。この例では、マーカー 1 の表示は、特性インピーダンスが 49.78Ω（目盛の単位が 1Ω であることに注目してください！）。実際のケーブル長は 63cm です。この測定方法の精度は、Time Domain Settings ボックス中で入力する速度係数に左右されます。

## 6. VNWA ヘルプファイル

VNWA ヘルプファイルを開くことができるか確認してください。VNWA のヘルプファイルを開き、特に下記の項目に関しては熟知されますようお願い致します。

- Installation & Configuration (インストール及びソフト設定)
- Calibration (校正)
- Known Issues (既知の問題)
- Verification of Proper Operation (トラブルシューティング項目)



備考： ヘルプファイルの PDF 版は、以下のリンクからダウンロードできます。：

[http://sdr-kits.net/DG8SAQ/VNWA/VNWA\\_HELP.pdf](http://sdr-kits.net/DG8SAQ/VNWA/VNWA_HELP.pdf)

### 6.1 VNWA ヘルプファイル (続き)

この項目を読まれる頃には、すでに VNWA が完全に動作状態に有り、幾つかの機能と測定を試されているものと思います。下記に示した更に高度な機能も是非お試しください。

- **ビルトイン Matching tool** - 選択したインピーダンス終端条件下における 2 ポート DUT 伝送特性のシミュレーションを行い、最適な電力伝送用のマッチングネットワークを計算することができます。
- **Touchstone ファイル** - VNWA3E は、特定の S パラメーターファイル (s1p, s2p, s3p) を Touchstone フォーマットでエクスポート/インポートができます。
- **Custom Background オプション** - Custom Background オプション (Settings→Diagrams→Display→Grid Options→Customs Background) にて VNWA メインウインドウのバックグラウンドをカスタマイズすることができます。スケーラブルベクターグラフィックファイル (.SVG) とピクセルグラフィック (.jpeg/.png) がサポートされています。

- **Crystal analyzer tools** - クリスタル発振子若しくは同様の発振子（SAW セラミック発振子）を測定した反射係数から直接、等価回路モデルパラメーターを抽出することが可能です。

## 6.2 その他のリンク

- **Sパラメーター入門** - HP 社発行アプリケーションノートにおける入門参考資料：

<http://sss-mag.com/pdf/an-95-1.pdf>

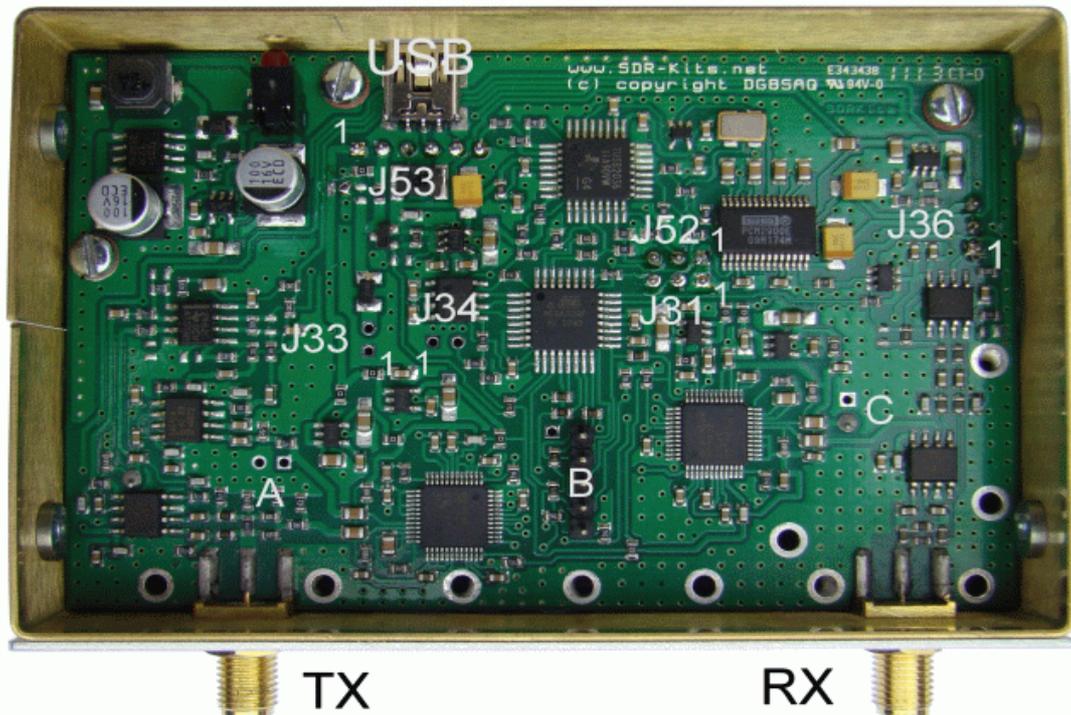
- **Zplots** - Dan 氏 (AC6LA), 作成 Zplots <http://ac6la.com/zplots.html> は、素晴らしい Excel アプリケーションであり、Excel のチャートエンジンを使用し VNWA ソフトで生成されるチャートの様な Sパラメーターの解析を綺麗にプロットしてくれます。使用方法に関しては、VNWA のヘルプファイルも参照してください。

- ## 6.3 ICAS 社の以下のホームページに初心者向け測定例が掲載されております。ご参考にされてください。

<http://icas.to/vnwa3/examples/index.htm>

## 7. VNWA3E ハードウェア説明

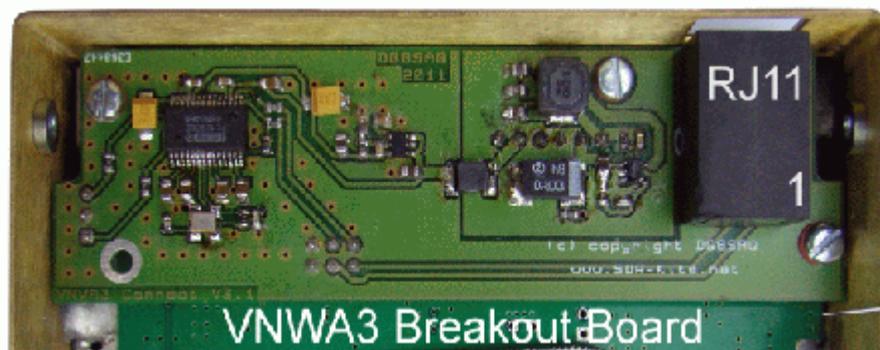
VNWA3E は、VNWA と USB インターフェース機能を一枚の 100x60mm 基板に納めています。VNWA3E は、一本の USB ケーブルで PC に接続するだけです。しかしながら、他のハードウェアインターフェースも提供しています。ヘルプファイルの「hardware」->「VNWA Hardware」->「VNWA3」とキーワード検索を行い参照願います。



### 7.1 DG8SAQ VNWA3E ブレークアウト基板

(2011 年第 4 四半期からのオプション - VNWA3E には搭載済み)

VNWA3E ブレークアウト基板は、VNWA3(旧モデル)のコネクターに挿入することができます。それ以外の接続は必要ありません。ブレークアウトボードには、2 番目のオーディオコーデック、消費電力を低減してくれる DDS 用スイッチング電源回路、外部からの制御を可能にする信号制御用 RJ11 コネクターが搭載されています。ヘルプファイルの「hardware」->「VNWA Hardware」->「VNWA3E」とキーワード検索を行い参照願います。



## 8. DG8SAQ VNWA3E 規格

- サポート OS: Microsoft Windows 7/8/8.1 (64&32 bits)
- 周波数カバーレンジ: 1kHz~1300MHz 迄カバー  
ダイナミックレンジ: 500MHz 迄 - 90dB  
500MHz 以上は、実用上使用可能ですが、ダイナミックレンジ(>50dB)と精度が劣る場合がございます。
- パラメータ - S11, S12, S21 & S22, VSWR, スミスチャート
- 測定対象: レジスタンス、アドミタンスキャパシタンス、インダクタンス、  
クオリティーファクタ (Q)
- タイムドメイン & ゲーティングインタイムドメイン - 欠陥箇所までの長さ (DTF) 測定
- タッチストーンファイルのインポート・エクスポート (S1P - S2P - S3P)
- 対数スイープ、リストスイープ: 8192 ポイントまで、サンプリング時間は 0.2ms~100ms で可変可能
- ネットワークマッチングツール、コンプレックスカリキュレーター、クリスタルパラメータツール
- ユーザー定義型 S パラメータカリキュレーター: Zplot & Excel サポート
- 簡易スペアナ機能: 100MHz まで使用可能
- 簡易シグナルジェネレーター: SG 最大出力 -17dBm、高調波フィルタリング無し
- 12MHz TCXO マスタークロック: 安定度 2ppm
- マイクロプロセッサ: Atmel ATmega 328P, 16 k フラッシュメモリー、@16MHz
- コネクター: SMA 2 個、ミニ USB-B 1 個
- 必要電源: USB1.1 又は 2.0, DC 5V 最大 400mA
- 寸法: 10.4cm (W) x 8.0cm (D) x 4.6cm (H), 重量 0.35kg
- CE、RoHS 準拠
- VNWA3E Breakout Board 対応 (VNWA3E+ (PLUS) には、組み込み済み)

### 8.1 DG8SAQ VNWA3E 付属品

- VNWA3E 本体
- ミニ USB ケーブル
- VNWA3E クイックスタートガイド (本ガイド) 英語版及び日本語版
- 日本語保証書

#### オプション製品

- キャリーケース (別製品として VNWA3E と一緒に販売)
- キャリブレーションセット (SMA ショート - SMA 50Ω ロード、SMA-SMA ケーブル)
- 各種アダプター

## 9. VNWA ユーザーサポート

### 9.1 VNWA ユーザーグループ

米国 Yahoo!のユーザーグループに参加することにより、有益な情報を得ることができます。是非登録されてください。

<http://groups.yahoo.com/group/VNWA/>

DG8SAQ VNWA フォーラムでは、重要なアナウンス、ドキュメントアップデート等の情報が得られます。又、ユーザー間の情報交換も盛んに行われています。

### 9.2 保証情報

お買い求め時に有限会社アイキャスエンタープライズが保証書を発行致します。詳細は、保証書を参照願います。ハード/ソフトの操作方法に関するカスタマーサポートは、現時点（2014年4月17日）では行っておりません。将来サポートを行う場合は、ホームページ上でアナウンス致します。

<http://icas.to/>

### 9.3 ハードウェアサポート情報（初期不良、保証期間内の故障に関する）

故障と思われる場合は、一度ヘルプファイルで、該当部分をチェックしてください。症状を確認後、アイキャスのサポートまでご連絡ください。検査修理に伴う情報を折り返しご連絡致します。

**Email: support@icas.to FAX 03-5822-0715**

尚、VNWA3E では、個人で修理可能なパーツを使用しておりません。ご自分で修理される場合は、保証適用外となり、保証されませんのでご注意願います。

### 9.4 CE 認証（日本国内では適用されません）



This product is CE certified according to the provisions of 2004/108/EC and 1995/5/EC relating to the Radio and Telecommunications Terminal Equipment (R&TTE) is in compliance with the essential requirements of these directives.

### 9.5 FCC & IC ステートメント（日本国内では適用されません）

This product complies to FCC Part 15 for Class B devices. Operation is subject to the following two conditions:

- (1) This device may not cause harmful interference.
- (2) This device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

Note: The manufacturer is not responsible for ANY interference, for example RADIO or TV interference, caused by unauthorized modifications to this equipment.

Such modifications could void the user's authority to operate the equipment

### 9.6 Acknowledgements（謝辞）

Acknowledgements and thanks are due to the VNWA3 Beta testers and to all the VNWA 2.x owners who tested VNWA 34.x and VNWA 35 releases and patiently reported issues via the VNWA reflector. Special thanks for Kurt Poulsen OZ7OU for his diligent review of this manual and for his sterling work on the VNWA Calibration Standards supplied by SDR-Kits. Tom Baier and I acknowledge the contribution of Alan Rowe MOPUB for his expertise and efforts in providing the VNWA Installer package and to Fred Krom PEOFKO for his kind assistance in providing the Amateur Radio Root Certificate.