

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

製造元 SDR-Kits

ICAS Enterprises 訳  
Revised May 17, 2012



## 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の機能を最大限に利用するには、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 (22mV 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 3.1.6 で入力を要求さ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内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 ドライバー/ソフトウェア/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レ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パソコンにインストールすることを前提にしています。

#### 3.1 Windows 7 & Vista 64 bit / 32 bit 用インストール

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

#### ご注意:

Windows XP インストール - セクション 3.4 を参照願います。

#### 重要: Windows7/Vista ユーザー向け情報:

VNWA ソフトを最初にインストールする場合、VNWA セットアッププログラムは、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要求します。VNWA ヘルプファイルを表示するには、Winhlp32.exe が必要です。ですが、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行えます。

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 フォルダー内の Winhlp32.exe のサイズで確認できます。このサイズが 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 9kB 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。

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>

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。

VNWA インストーラーアイコンをダブルクリックし、インストールを開始します。実行確認が出ますので、確認してください。次に、以下の画面が表示されますので、"Next" をクリックしてください。



3.1.3 WinHlp32.exe がインストールされていない場合、下記の画面が表示されます。

WinHlp32.exe をインストールしてください。インストールしない場合は、VNWA ヘルプファイルは表示されません。 をクリックすると、ウェブブラウザが起動しますので、Microsoft 社のウェブの指示に従って WinHlp32.exe をダウンロードしてください。

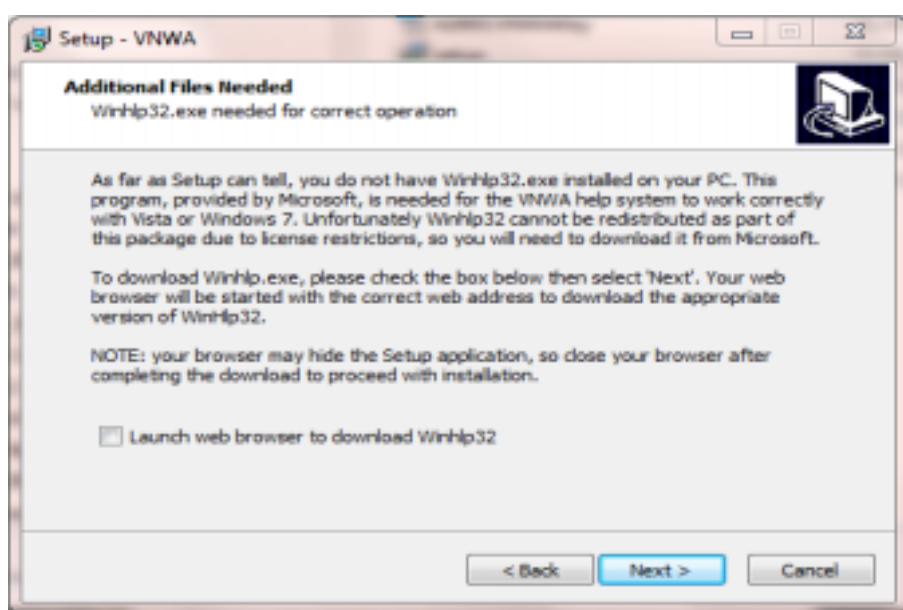
**備考：**

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。

**備考：**

Microsoft 社の WinHlp32.exe サポートに关しますリンクは下記になります：

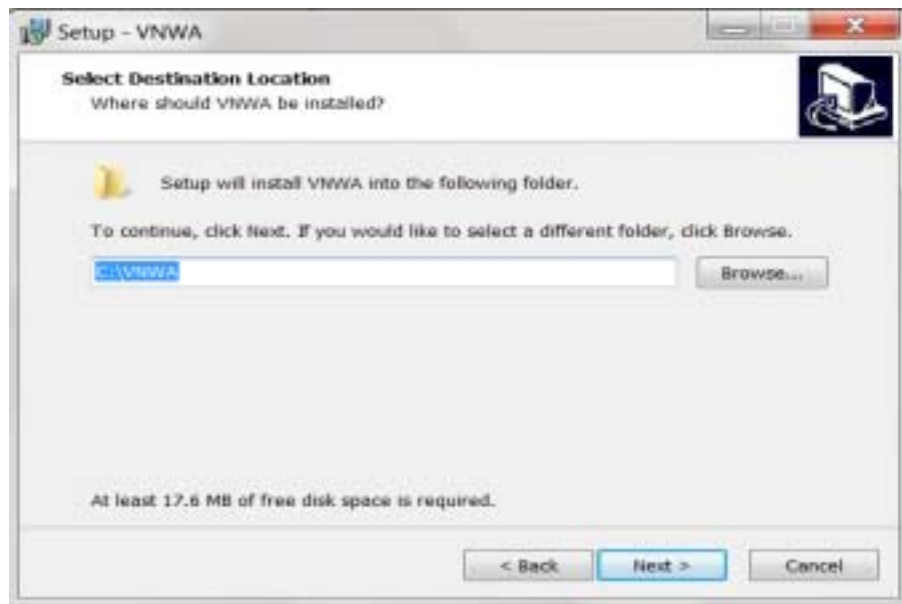
<http://support.microsoft.com/kb/917607>



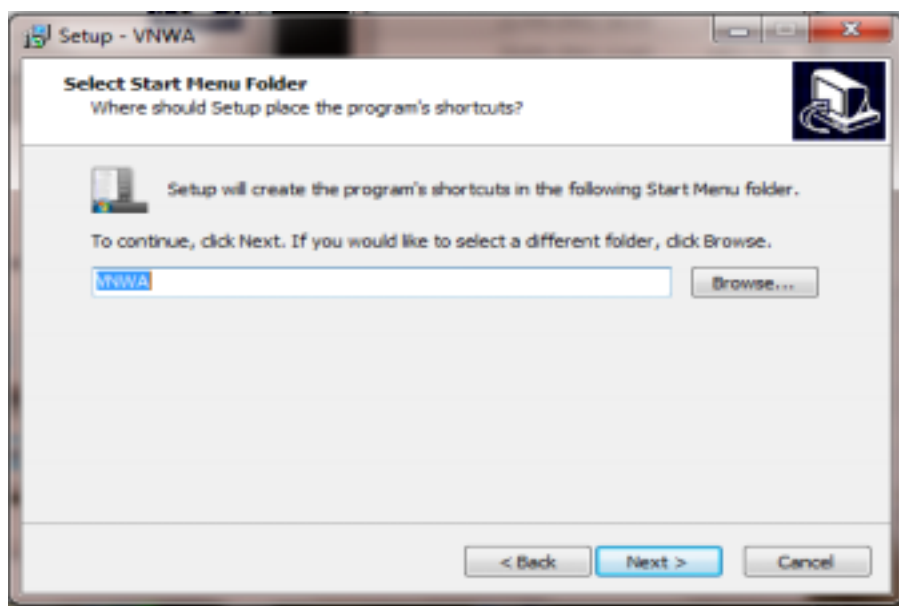
3.1.4 "Next" をクリックしてください。 VNWA ソフトがインストールされるデフォルトのパスが表示されます：

**備考：**

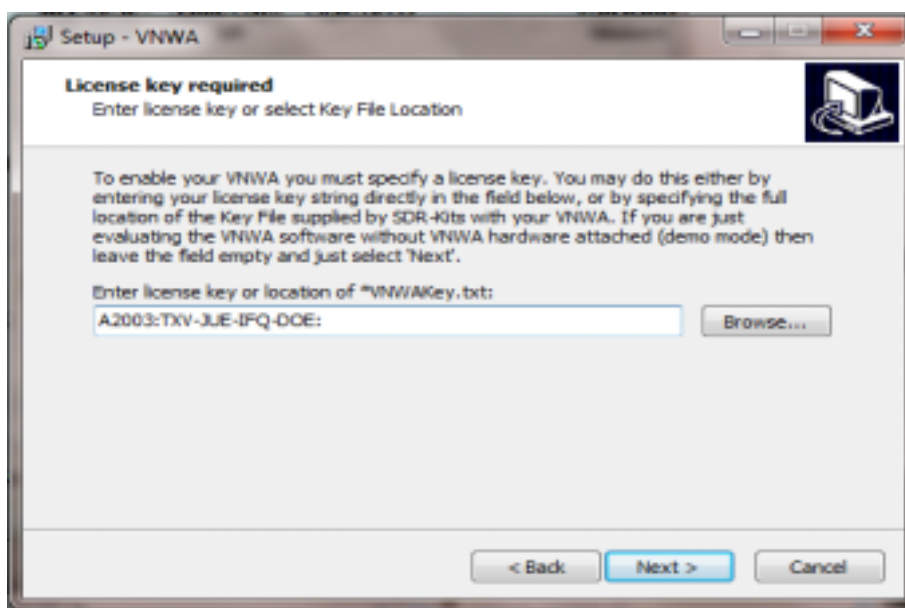
同じ PC に 2 番目の VNWA ソフトをインストールする場合、最初のセッティングに上書しないように、異なるパスを指定しましょう。(例 C:\¥VNWA\_2):



- 3.1.5 "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。



- 3.1.6 "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 Page 2 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。

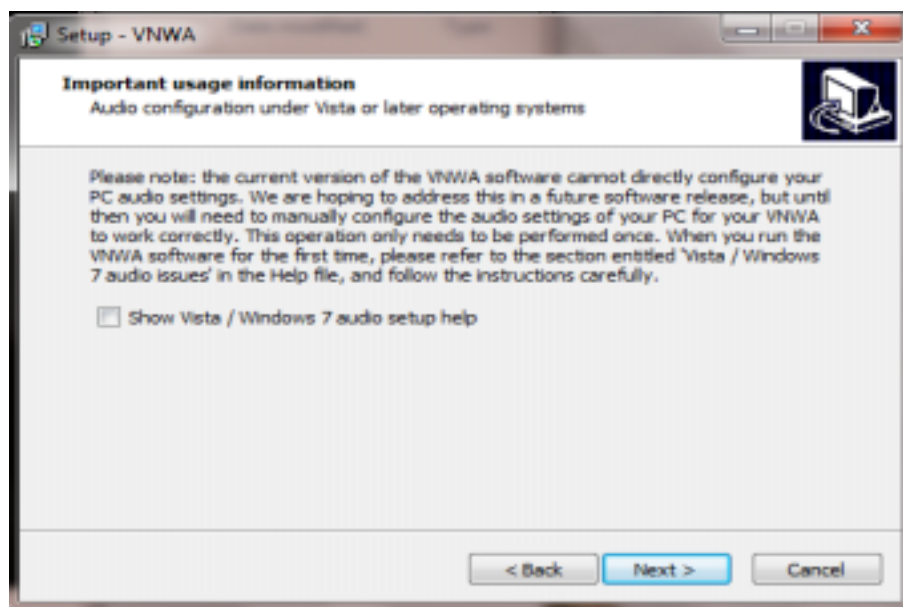


**備考：**

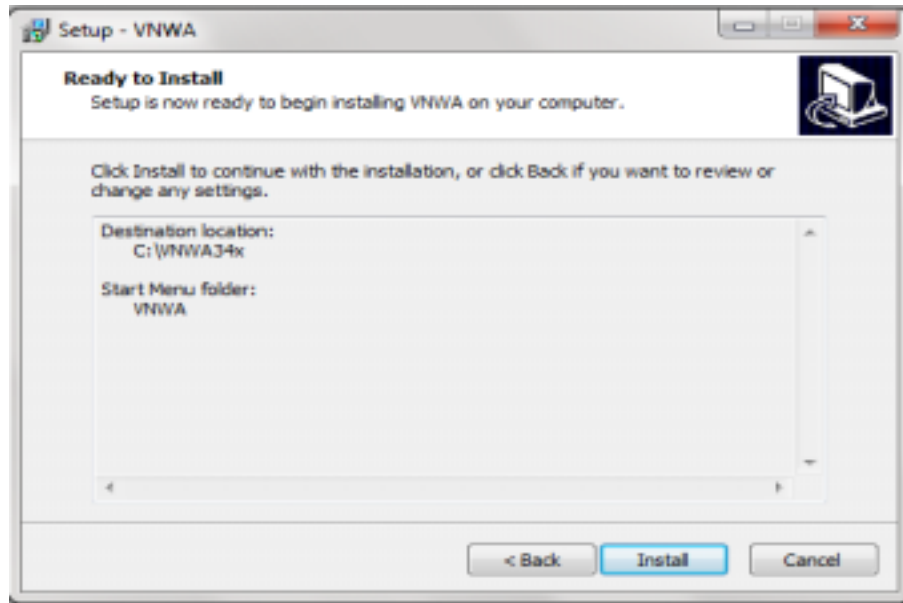
画面（このガイドでは表示されていません）が表示され、A) All users（総てのユーザー）若しくは B) For Current User（現ユーザーのみ）のどちらか用にアイコンを作成するか尋ねられますので、選択を行い、次に "Next" をクリックしてください。

3.1.7 "Next" をクリックします。 オーディオ設定に関する情報が表示されます。

“ Show Vista / Windows 7 audio setup help ” をチェックすると、後のインストール過程でヘルプファイルが表示されます。



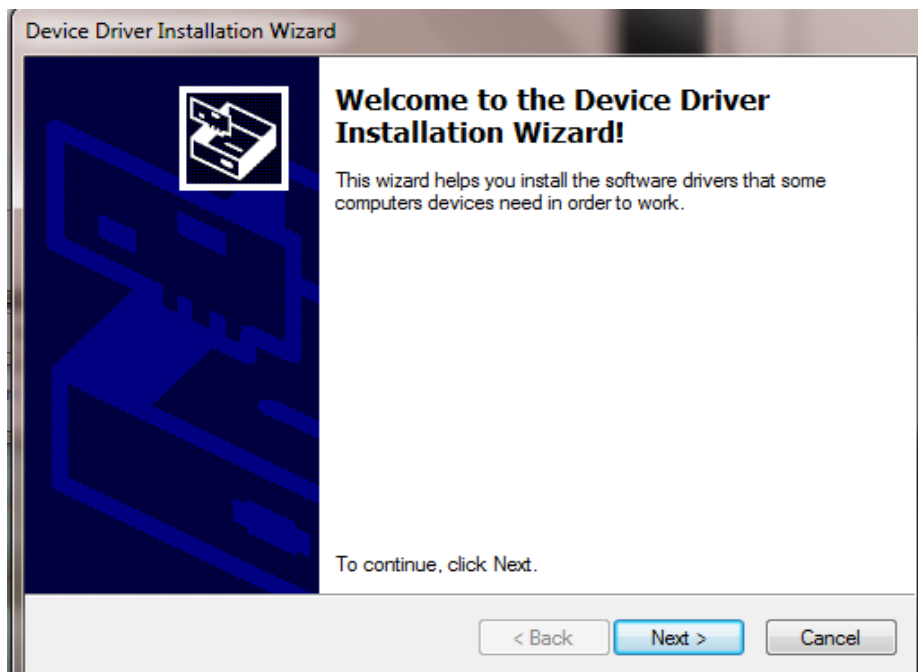
3.1.8 "Next"をクリックするとインストール準備完了の画面が表示されます。



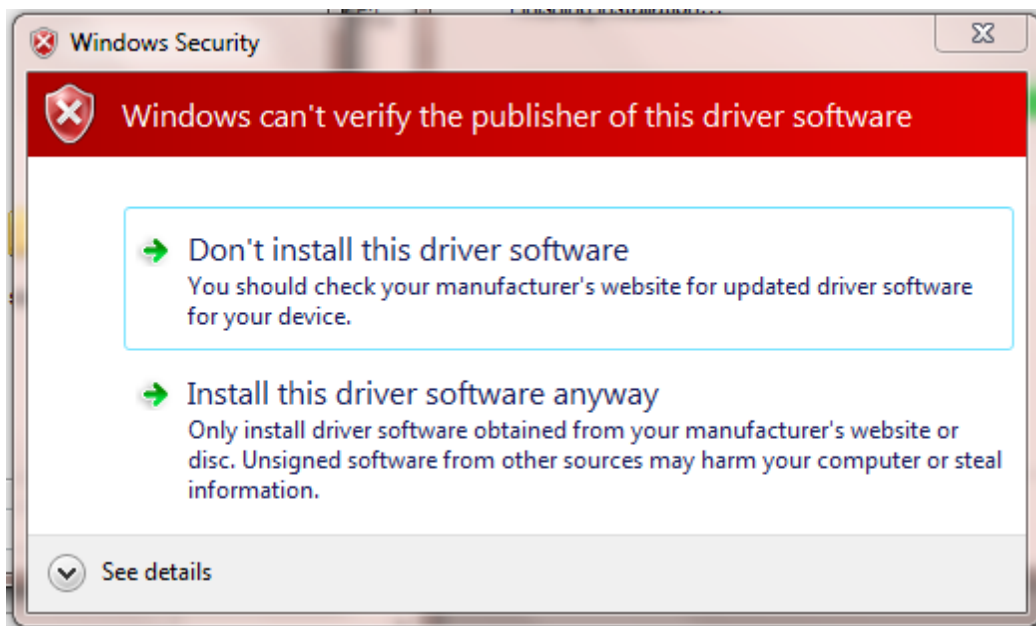
3.1.9 "Install"をクリックします。VNWA ソフトとヘルプファイルがこれでインストールされ、次にドライバーインストール画面が表示されます。

**ご注意：**

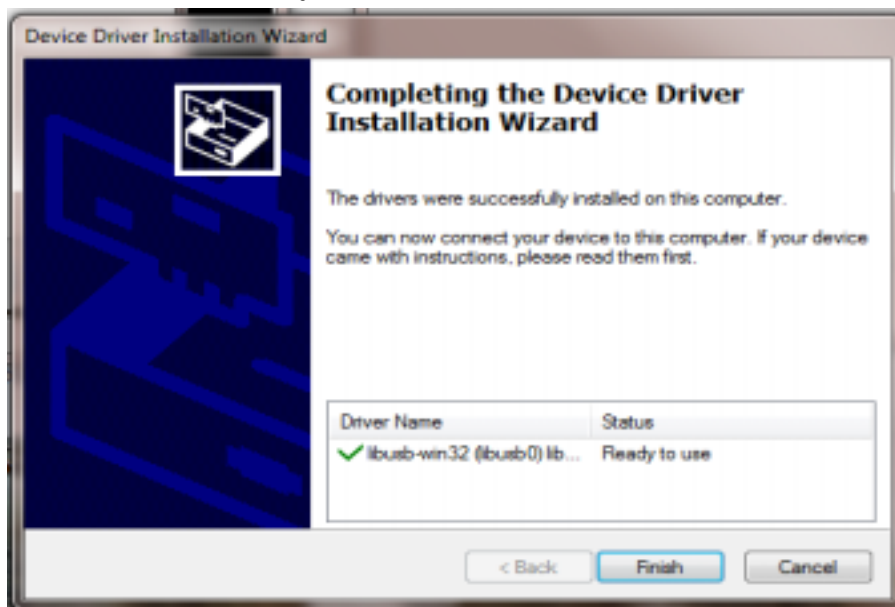
この段階では、VNWA3E を接続しないでください。



- 3.1.10 "Next"をクリックします。下記の画面が表示されることがあります。何れにしても“Install this driver software anyway”を選択します。



- 3.1.11 "Next"をクリックします。ドライバーのインストールには 10~30 秒程かかります。



- 3.1.12 "Finish"をクリックします。

- 3.1.13 3.1.7 時点で、“Vista / Windows 7 Audio setup help”を参照している場合、内容を確認後、ヘルプウィンドウを閉じてから、以下のステップにお進みください。

- 3.1.14 “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。**

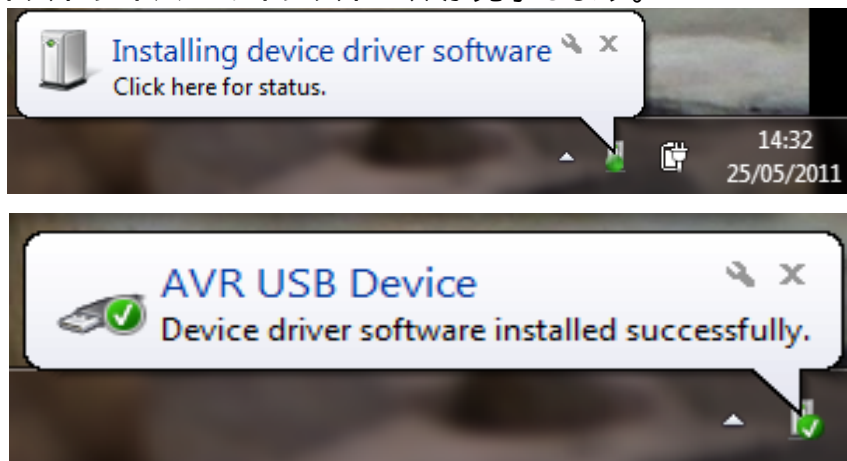
## 3.2 Windows 7 & Vista 64 bit / 32 bit 用ソフト設定:

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。

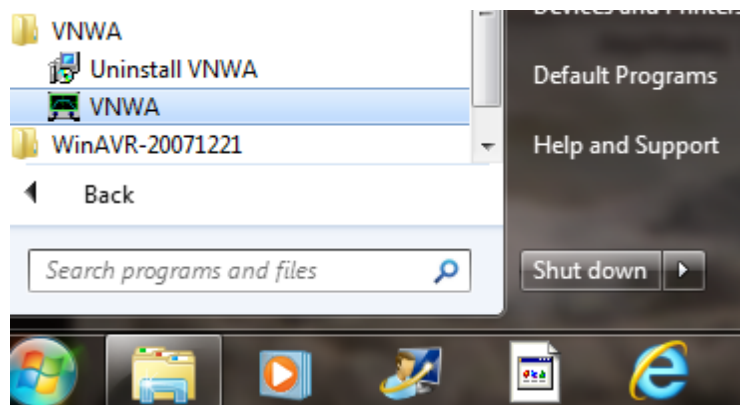
### 備考:

次回以降 VNWA3E を使用する場合も、できるだけ同じ USB ポートを使用してください。

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。



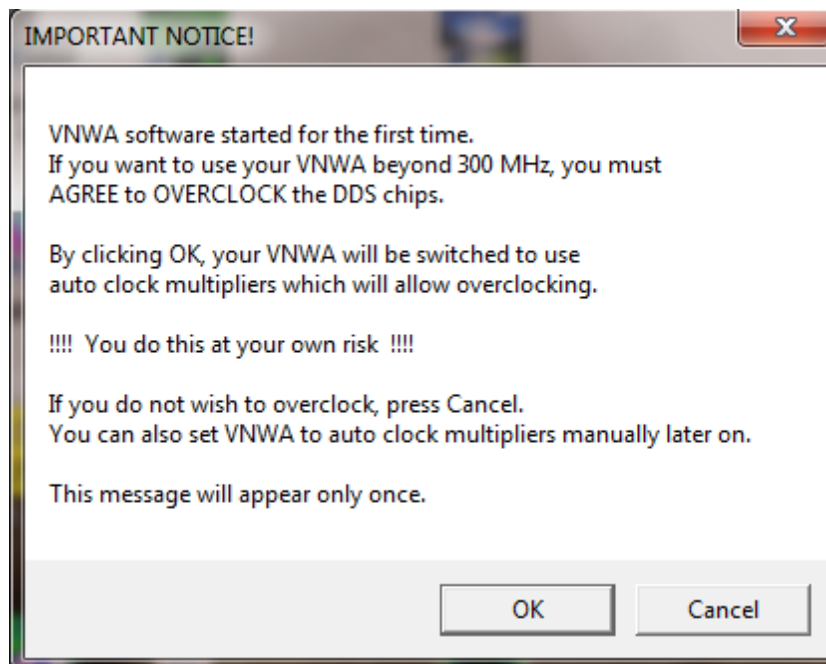
3.2.2 Windows の “スタート” “すべてのプログラム” “VNWA” を選択し、VNWA をクリックするか、デスクトップ上に作成されたショートカットを使用して VNWA ソフトを起動します。



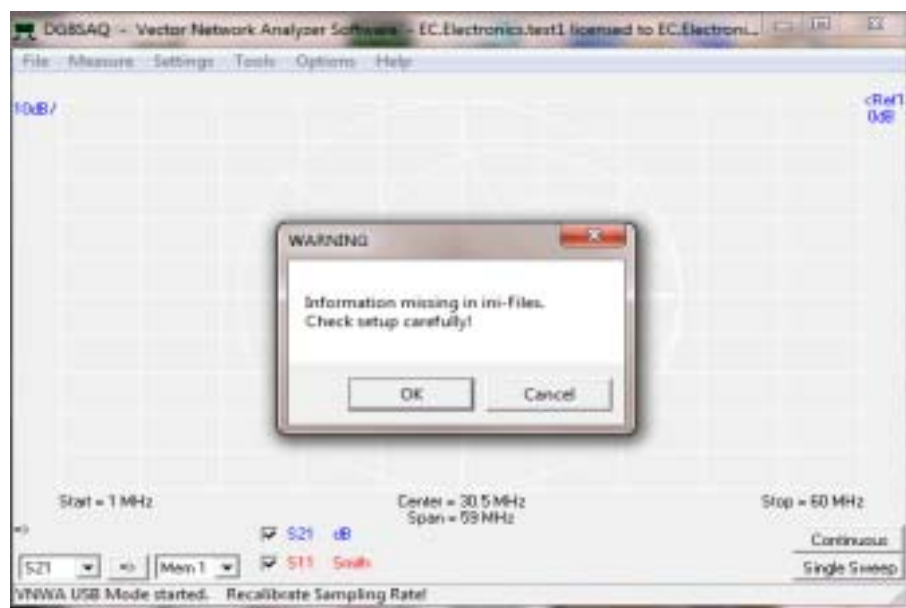
3.2.3 最初に起動した場合、Overclocking Warning (オーバークロック警告) が表示される場合があります。DDS を 500MHz 以上にオーバークロックする場合は、“OK”を選択します。(ソフト上の警告は、バージョンにより “300MHz” 以上となっている場合があります。)

### 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。(但し、500MHz 以上でのご使用は自己責任で行ってください。)



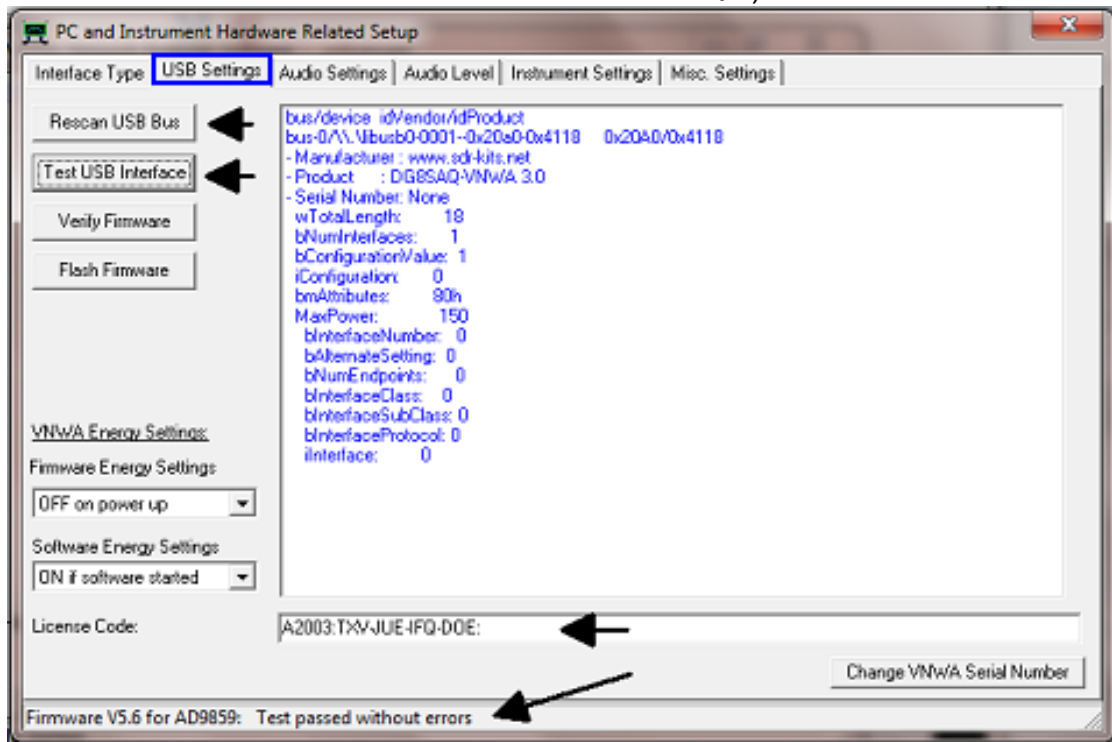
3.2.4 VNWA ソフトが起動します。“OK” をクリックしてVNWA セットアップに入ってください。



3.2.5 "USB Settings" タブ画面が表示されます。表示されない場合は、トップメニューの“Settings” から"USB Settings"タブをクリックしてください。VNWA ライセンスコードが表示されているか確認してください。この情報が欠けている場合は、再度VNWA ライセンスコードを入力してください。“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” と表示されるか確認ください。

**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。)

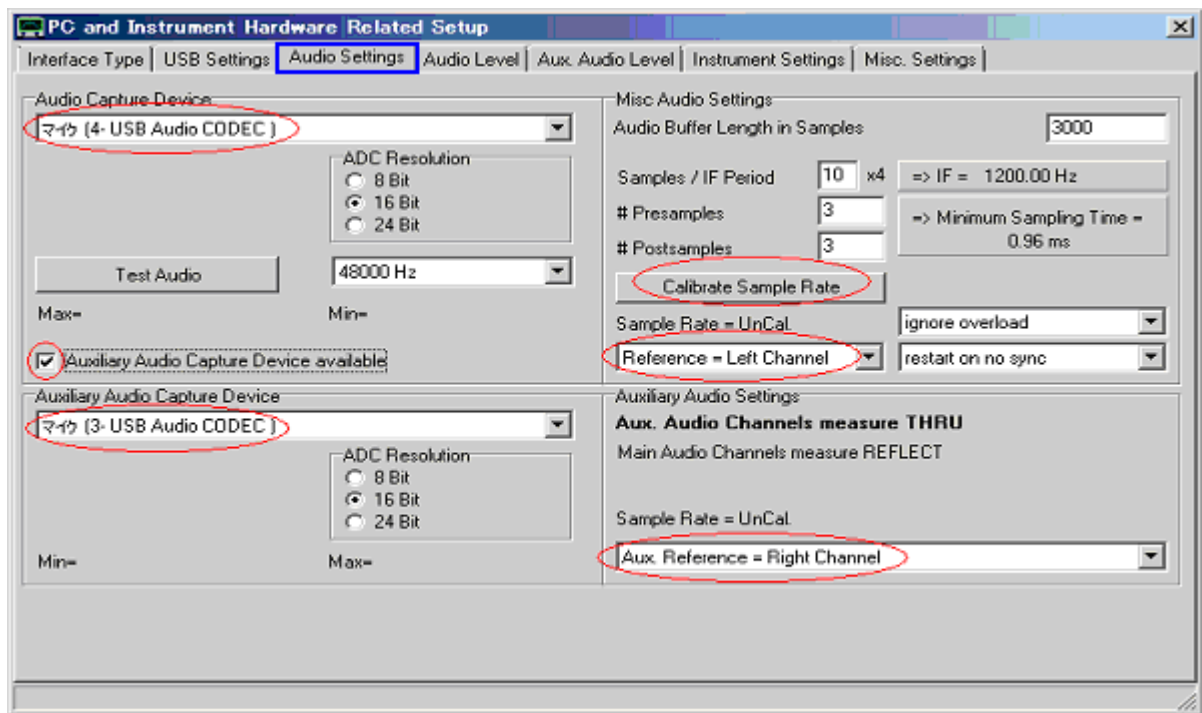


**3.2.6 “Audio Settings” タブを開き、オーディオデバイス等の設定を行います。**

**ご注意：**

コーデックは“マイク n- USB Audio Codec” 以外の類似呼称で表示される場合があります。2つのUSBコーデックがインストールされています。この例では、マイク 4-USB, マイク 3-USBとなっております。ご使用のオーディオデバイスの状況により、数字が変わります。

Audio Capture Device      マイク x- USB Audio CODEC (この場合 x=4)  
Auxiliary Audio Capture Device available      チェックしてください  
Aux. Audio Capture Device      マイク y- USB Audio CODEC (この場合 y=3)  
Sample Rate = UnCal. (上)      Reference = Left Channel  
Sample Rate = UnCal. (下)      Aux. Reference = Right Channel

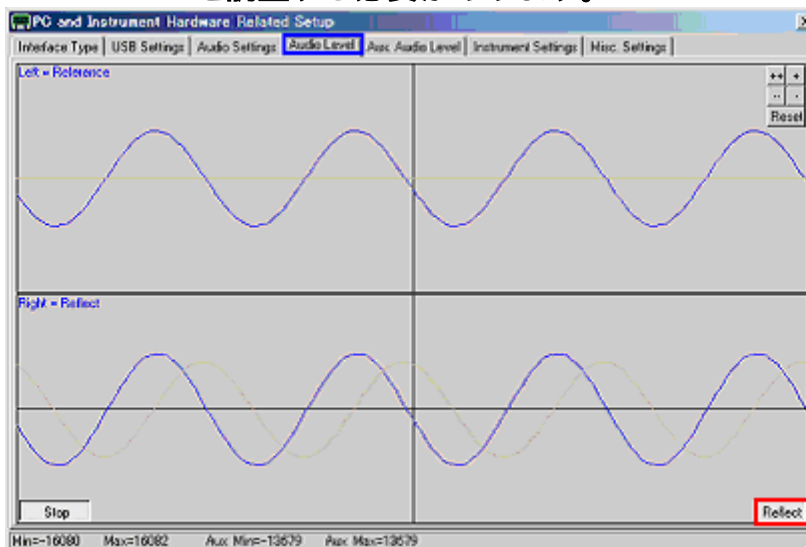


数字が多いUSBコーデックを Audio Capture Device に  
数字が少ないUSBコーデックを Auxiliary Audio Capture Device に  
設定してください。

## ご注意！

最初のインストール時には、必ず セクション 3.3 “Windows 7 - 64 bit/32 bit Audio Codec 設定” を行ってから 3.2.7 に進んでください。設定後は、“Calibrate Sample Rate” を実行し、エラーが出ないことを確認して、3.2.7 に進みます。

3.2.7 “Audio Level” タブを開き、“Test Audio” ボタンをクリック後、下記の画面の様に “Reflect” モードで2つのサインウエーブ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、3.3 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。

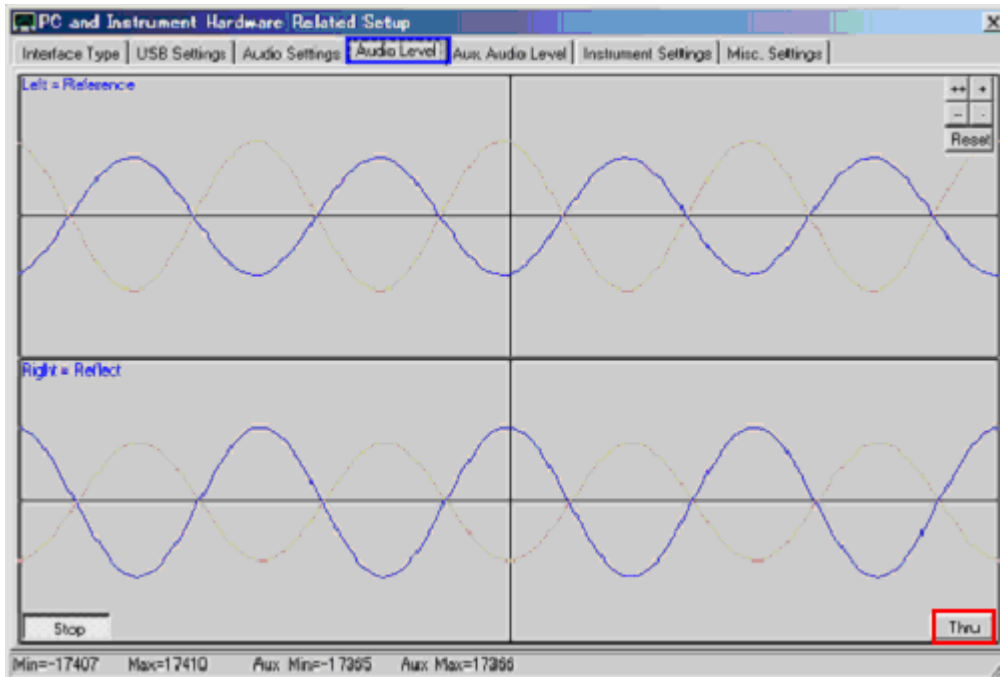


うすい赤い線が見える場合がありますが、問題ありません。

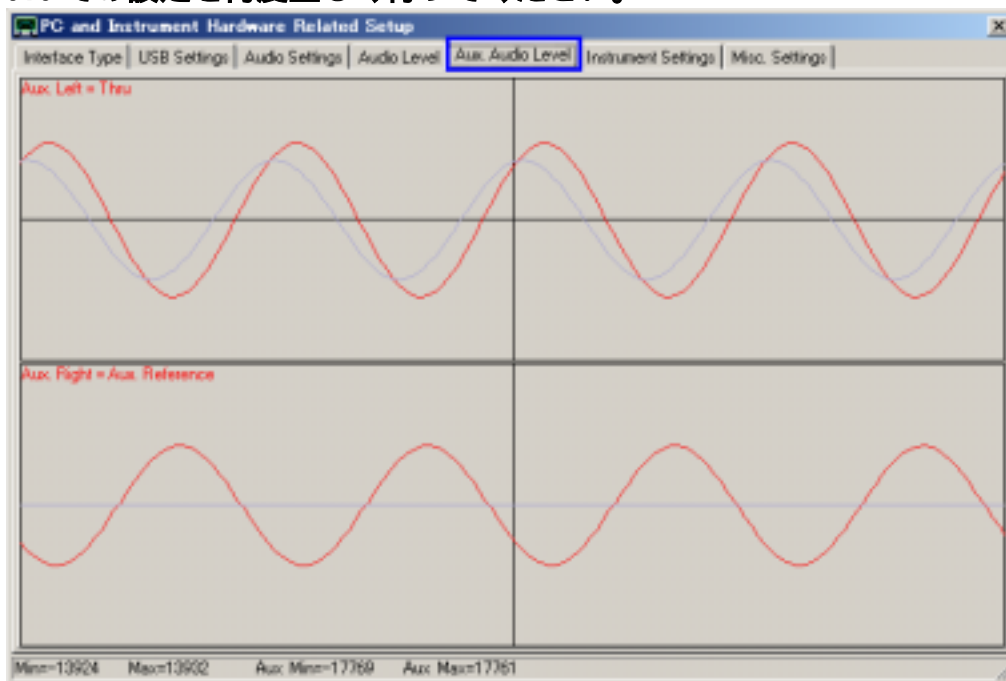
**備考：**

Thru モードがアクティブな場合、オーディオレベルの最小/最大値は、Reflect モードの値より高くなります。

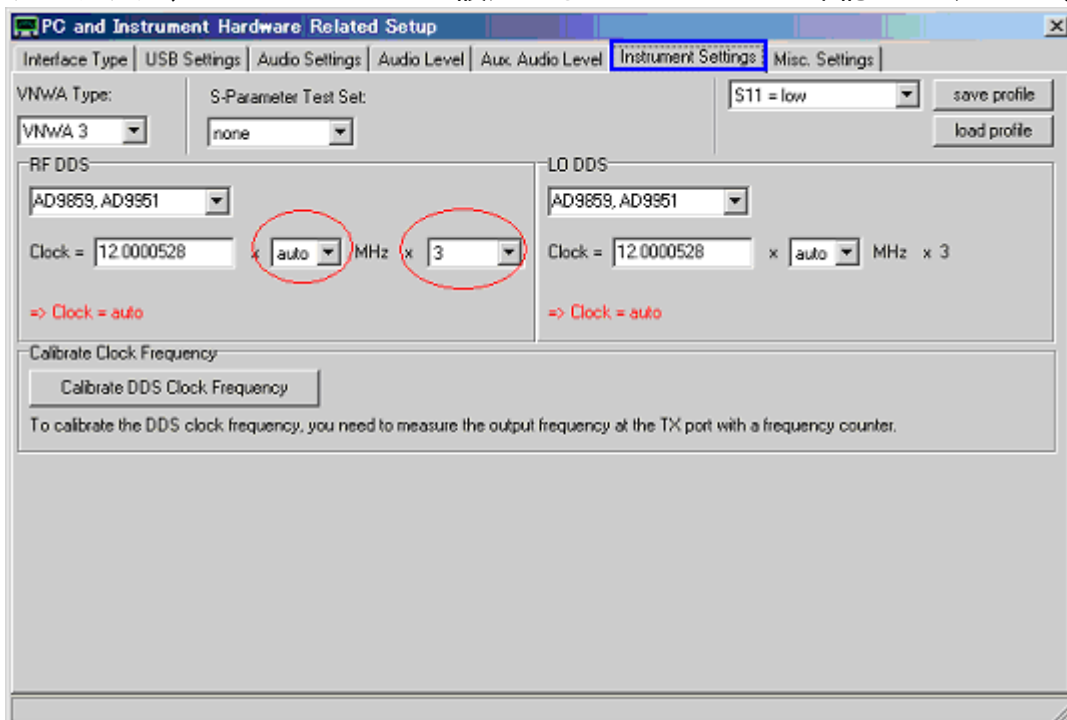
- 3.2.8 TX ポートと RX ポートを SMA ケーブルで接続した場合、右チャンネルのサインウエーブが消えることを確認してください。次に、そのままの状態ですべてのチャンネルを “Thru” を選択し、右チャンネルが再び表示されていることを確認してください。



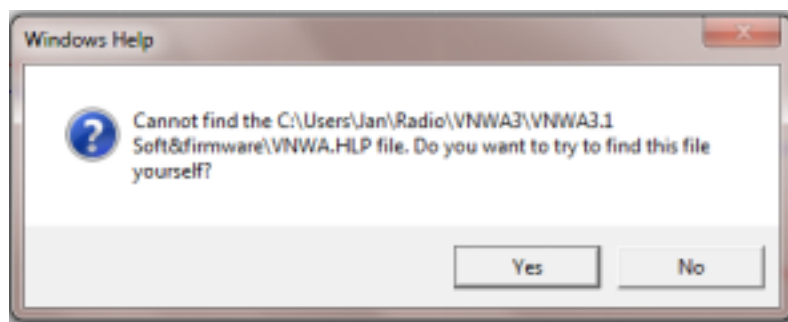
次に、” Aux. Audio Level ” タブを選択して、以下の様な画面になっているか確認してください。オーディオ出力が大きすぎる場合や、表示が正しくない場合は、3.3 での設定を再度正しく行ってください。



- 3.2.9 “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、クロックが、“auto” x “3” の設定になっていることを確認してください。



- 3.2.10 セットアップ画面の右上に有る “X” をクリックして、画面を閉じてください。次に、VNWA ヘルプファイルが利用可能かどうかの確認をします。メイン画面の “Help” をクリックし、再び “Help” をクリックします。下記の画面が表示される場合が有ります。“Yes” をクリックし、“Browse” で Helpfile のパスを選択してください。VNWA インストール時にデフォルトを選択した場合、ヘルプのデフォルトパスは、以下の通りです。  
マイコンピュータ C:¥VNWA¥VNWA.hlp



### 3.2.11

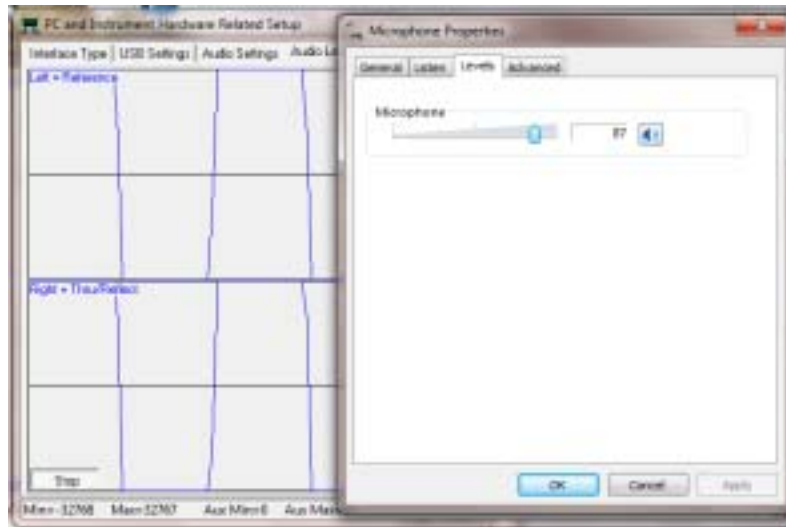
#### 重要:

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。

### 3.3 Windows 7 - 64 bit/32 bit Audio Codec 設定

3.3.1 Windows 7 は、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。



3.3.2 VNWA ソフトを起動し、3.2.7 で説明されている Audio Level タブの “Test Audio” をクリックします。USB Codec の調整を開始します。まず、Windows のコントロールパネルを開きます。

3.3.3 “ハードウェアとサウンド” の “サウンド” をクリックします。

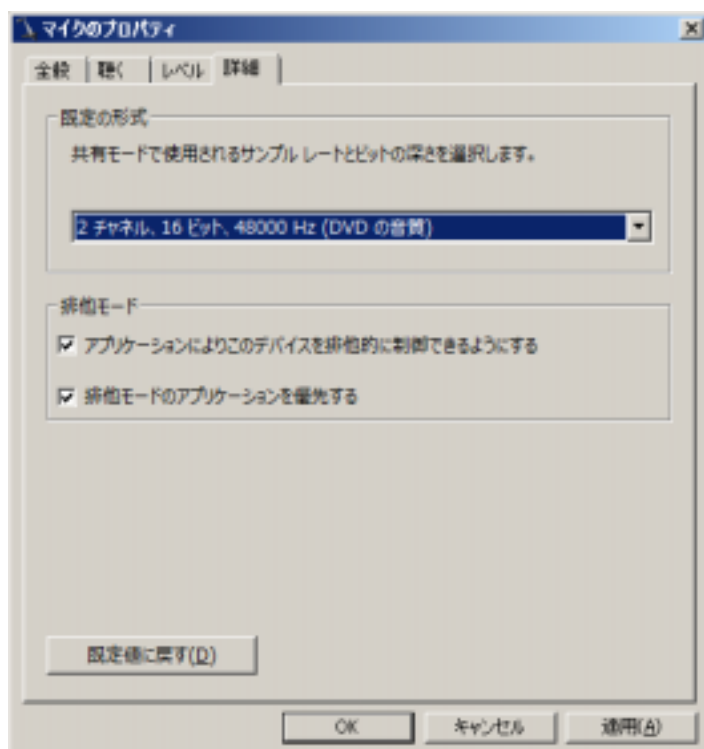


3.3.4 次に、“録音”タブを選択します。



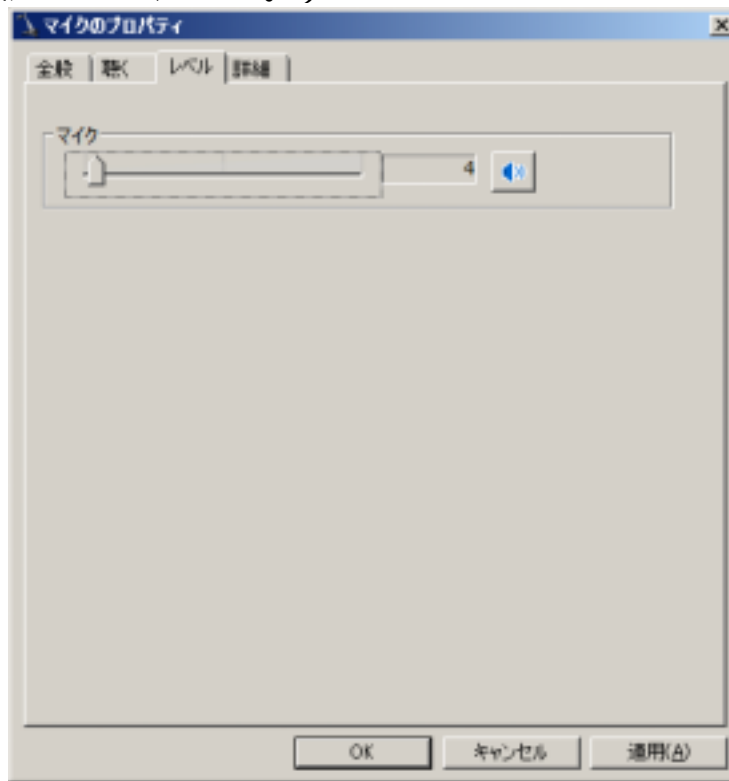
この例では、マイク 3-USB Audio Codec と マイク 4-USB Audio Codec が有ります。コーデックの前の数字は、ご使用のコンピュータで使用されているオーディオデバイスの状況により、数字が異なる場合がございます。

3.3.5 “マイク y-USB Audio Codec” をクリックします。この例では y=4 です。“詳細”を選択します。規定の形式欄を“2 チャンネル、16 ビット、48000 Hz” に設定してください。



同様に、“マイク x-USB Audio Codec”（この例では x=3）の設定も行ってください。

- 3.3.6 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。(x-USB と y-USB 両方の項目で同じ設定にしてください。)



**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 と5 に設定することが可能です。

- 3.3.7 “Audio Level” タブ画面で、3.2.7/3.2.8 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。一旦、“Stop” ボタンをクリックしてオーディオテストを終了します。

**3.3.8 動作確認**

“Calibrate Sample Rate” ボタンをクリックします。正常に動作している場合は、3.2.6 "Test Audio" からテストを再開してください。動作しない場合は、Audio Capture Device と Auxiliary Audio Capture Device を入れ替えてみてください。

Audio Capture Device      マイク x-USB Audio Codec  
Auxiliary Capture Device    マイク y-USB Audio Codec  
(この場合、xは yより少ない番号となります。)

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の順番を入れ替えることにより正しく動作します。

これで、Audio Codec 設定が終了しました。

## 3.4 Windows XP 用インストール

### 備考:

Windows 7/Vista に関しましては3.1を参照願います。

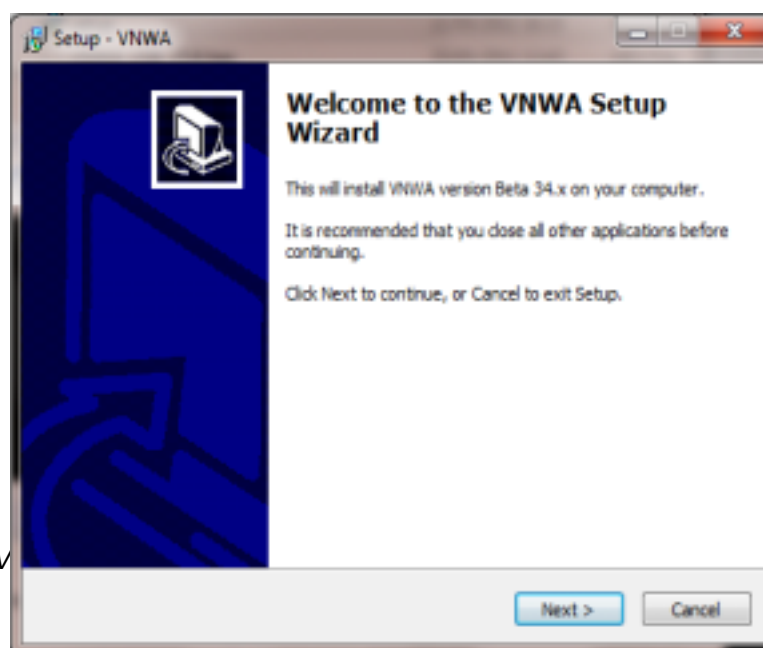
本セクションでは、Windows XP用のインストール方法を説明します。

3.4.1 インストールパッケージを、下記のリンクからダウンロードしデスクトップに保存します。

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

3.4.2 この段階では、VNWA3Eを未だPCに接続しないでください。

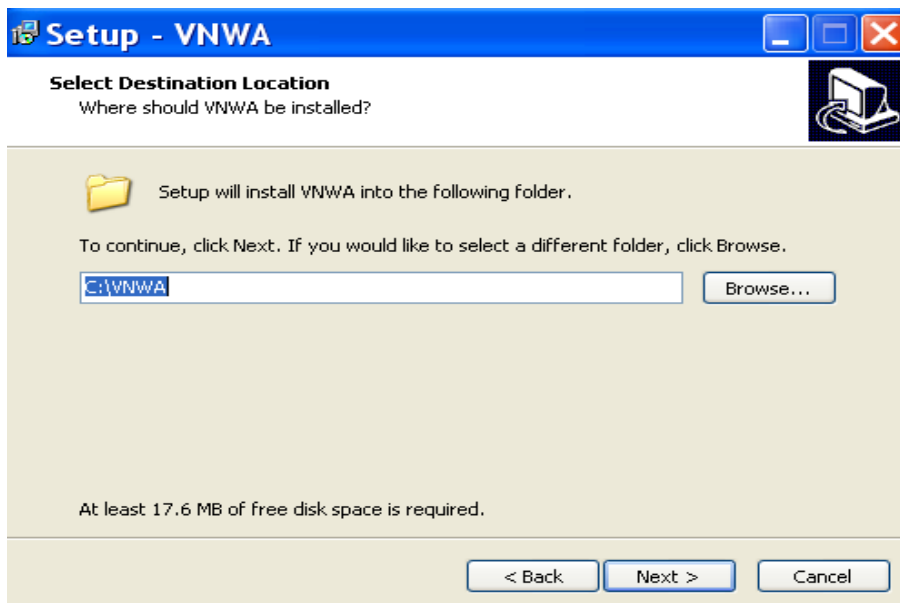
VNWA インストーラーアイコンをダブルクリックし、インストールを開始します。実行確認が出ますので、確認してください。次に、以下の画面が表示されますので、"Next"をクリックしてください。



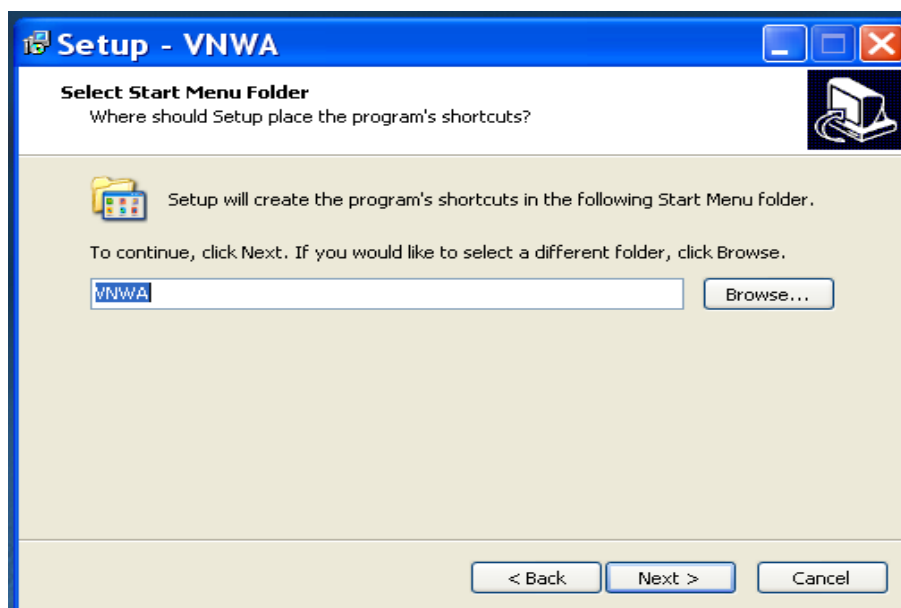
3.4.3 “Next” をクリックします。 VNWA ソフトがインストールされるデフォルトのパスが表示されます。

**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を上書きしないように、異なったパスを指定しましょう。(例 C:\VNWA\_2):



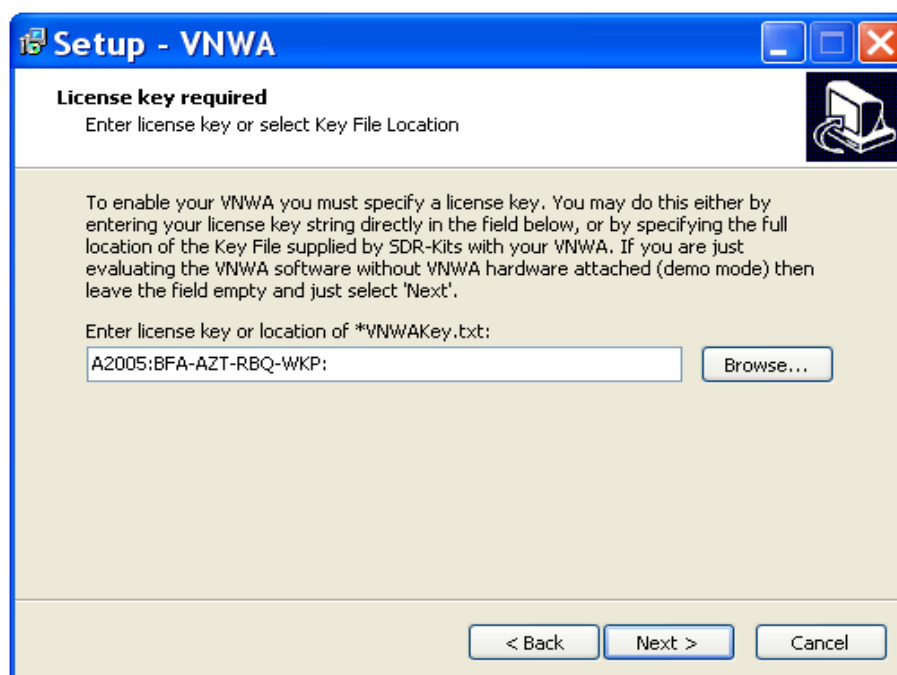
3.4.4 “Next” をクリックします。 スタートメニューフォルダー内にショートカットを作成する画面です。通常はこのままで OK です。



3.4.5 "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 Page 2 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。



**備考：**

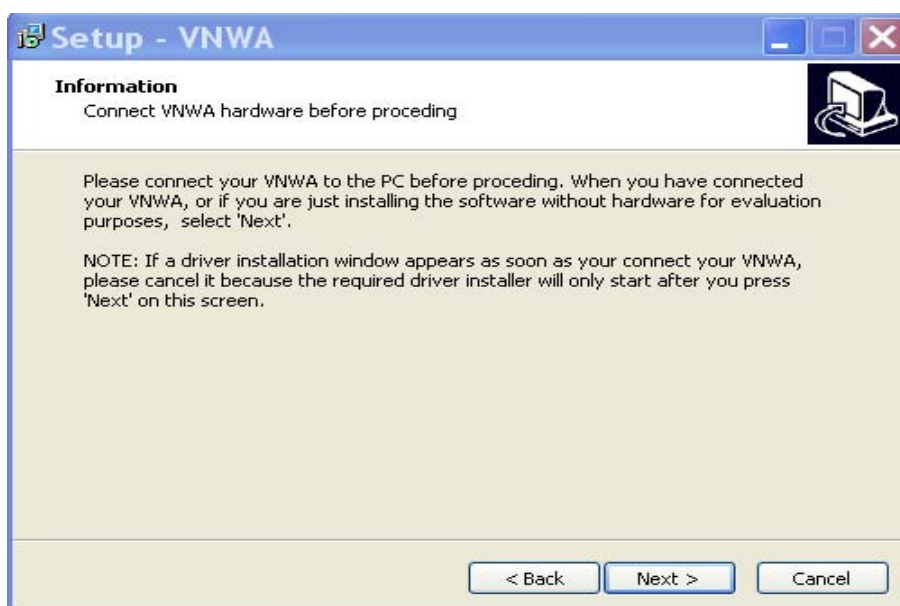
画面（このガイドでは表示されていません）が表示され、A) All users（総てのユーザー）若しくはB) For Current User（現ユーザーのみ）のどちらか用にアイコンを作成するか尋ねられますので、選択を行い、次に "Next" をクリックしてください。

3.4.6 "Next" をクリックします。下記画面に表示される指示を読んでから、"Next" をクリック実行してください。：

**ご注意：**

この時点で、VNWA3E を PC の USB ポートに USB ケーブルで接続してください。

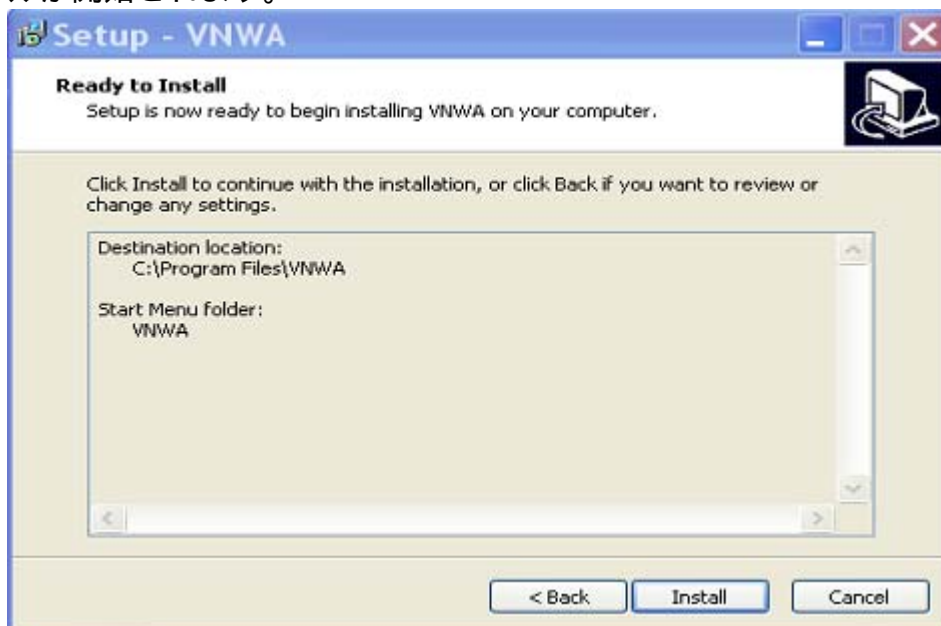
接続しない場合は、ドライバーのインストールに失敗する場合があります。 .



- 3.4.7 PCに接続後、下記の画面が表示された場合、"Cancel" ボタンをクリックしてください。



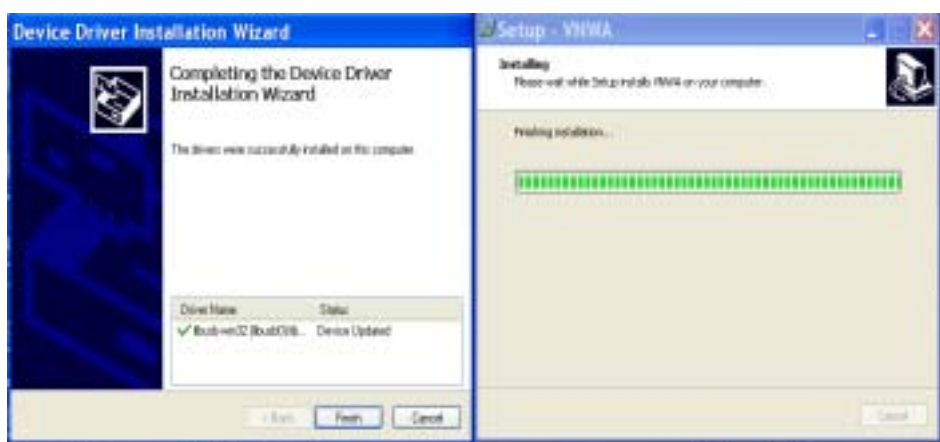
- 3.4.8 下記画面上で、"Install"をクリックします。VNWA ソフトとドライバーのインストールが開始されます。



- 3.4.9 VNWA ソフトとドライバーのインストールが開始されると、次の画面が表示されます。"Next"をクリックします。



3.4.10 これでドライバーのインストールが完了しました。 "Finish"をクリックします。



3.4.11 最後に"Finish"をクリックして、VNWA ソフトのインストールから抜け出します。



これで Windows XP 用のインストールが完了しました。

## 3.5 Windows XP 用 VNWA ソフト設定

3.5.1 VNWA3E が PC の USB ポートに接続されていることを確認してください。

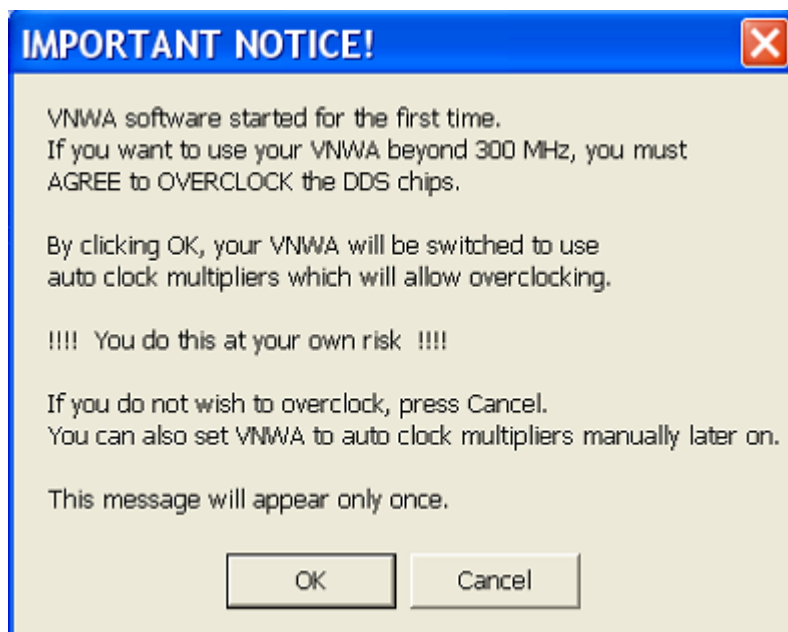
3.5.2 “スタート” “プログラム” “VNWA” “VNWA” をクリックし、VNWA ソフトを起動してください。若しくは、デスクトップ上のショートカットを uses。



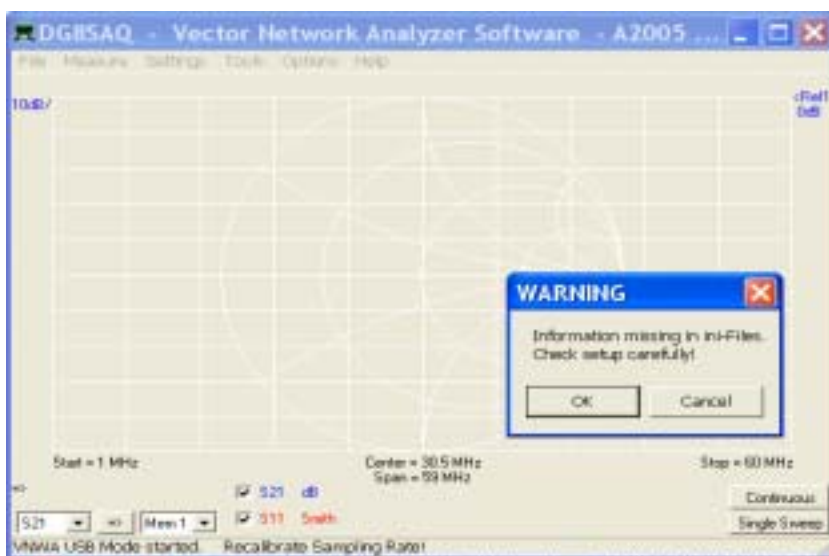
3.5.3 最初に起動した場合、Overclocking Warning (オーバークロック警告) が表示される場合があります。DDS を 500MHz 以上にオーバークロックする場合は、"OK" を選択します。(ソフト上の警告は、バージョンにより “300MHz” 以上となっている場合があります。)

### 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。(但し、500MHz 以上でのご使用は自己責任で行ってください。)



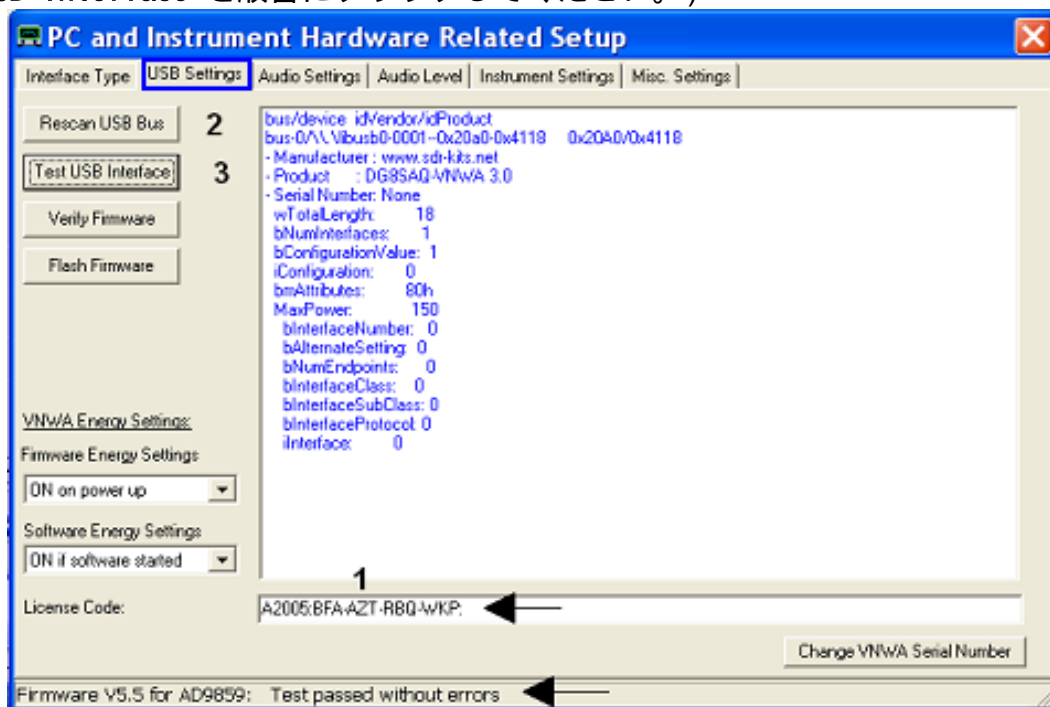
3.5.4 VNWA ソフトのメイン画面が起動します。"OK" をクリックして、セットアップ画面に移動します。



3.5.5 "USB Settings" タブが表示されます。表示されない場合は、トップメニューの "Settings" から "USB Settings" タブをクリックしてください。VNWA ライセンスコードが表示されているか確認してください。この情報が欠けている場合は、再度 VNWA ライセンスコードを入力してください。"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" と表示されるか確認ください。

**ご注意：**

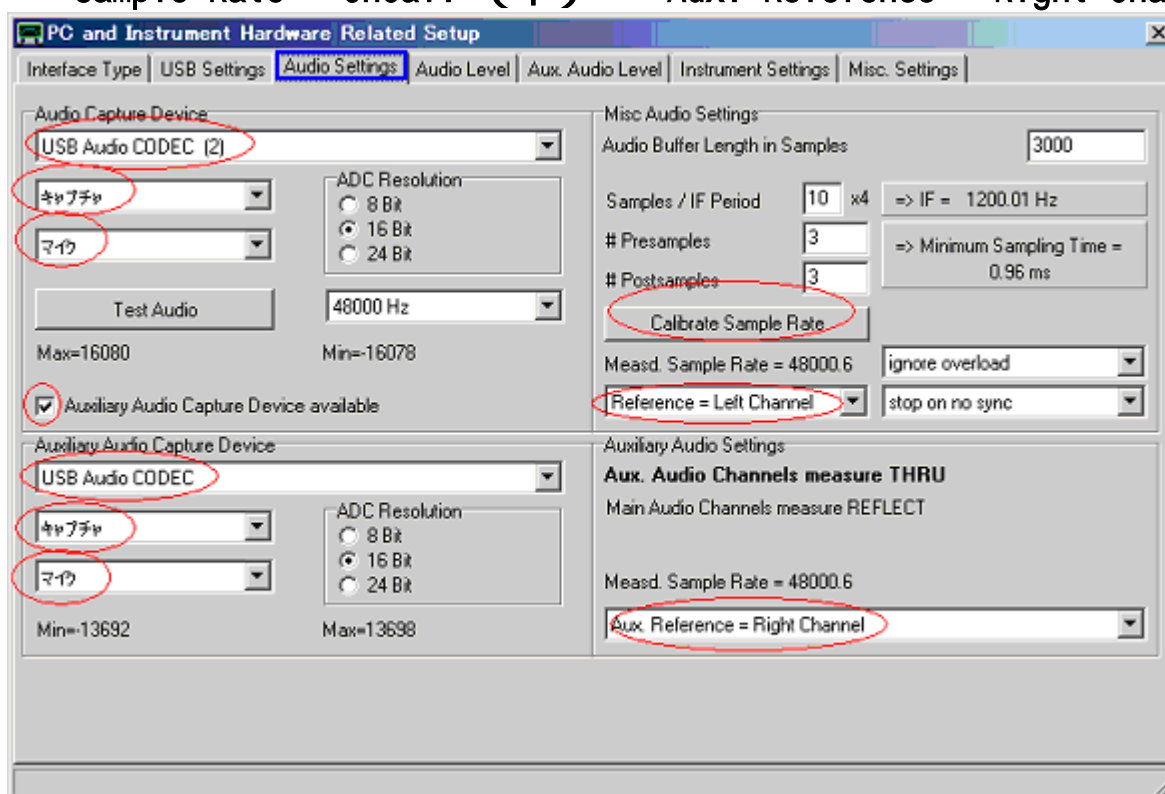
ライセンスコードをタイプミスした場合、"Test USB Interface" ボタンをクリックしてもエラー表示が出ます。再度正しいライセンスコードをタイプし、"Rescan USB Bus" 及び "Test USB Interface" を順番にクリックしてください。)



3.5.6 “Audio Settings” タブを開き、オーディオデバイス等の設定を行います。  
ご注意:

コーデックは“USB Audio Codec”以外の類似呼称で表示される場合があります。

- Audio Capture Device      USB Audio CODEC (2)
- **キャプチャ**
- **マイク**
- Auxiliary Audio Capture Device available      **チェックします**
- Auxiliary Audio Capture Device      USB Audio CODEC
- **キャプチャ**
- **マイク**
- Sample Rate = UnCal. (上)      Reference = Left Channel
- Sample Rate = UnCal. (下)      Aux. Reference = Right Channel



### 動作確認

“Calibrate Sample Rate” ボタンをクリックします。正常に動作している場合は、次に進みます。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

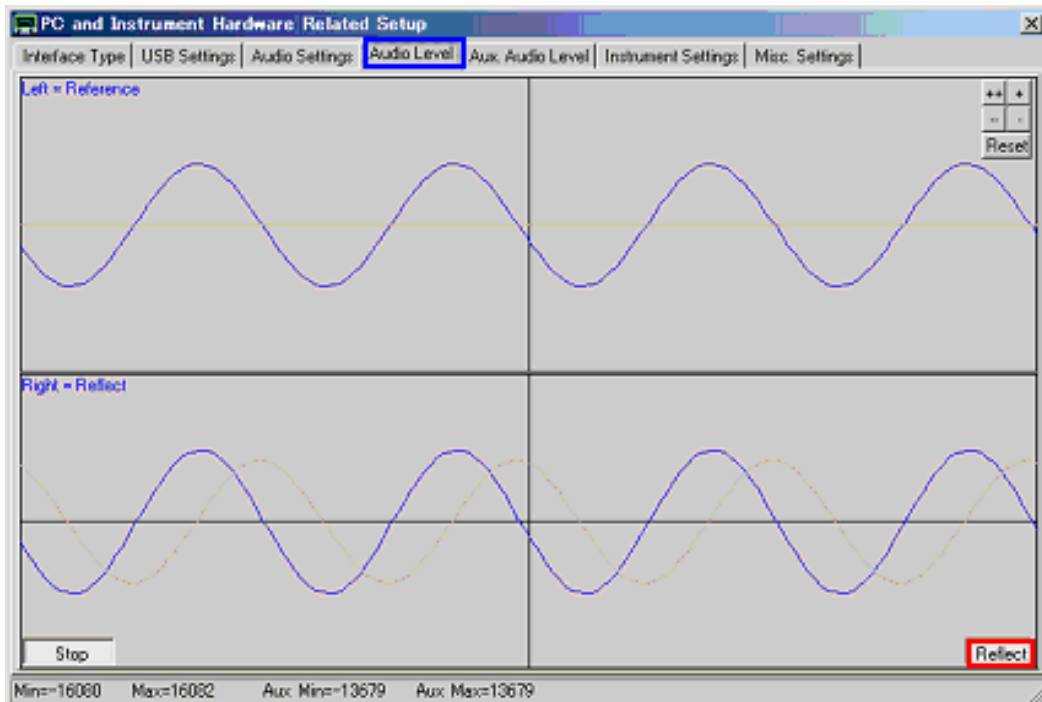
Auxiliary Capture Device      USB Audio Codec (2)

又、実際の測定時に次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 の順番を入れ替えることにより正しく動作します。

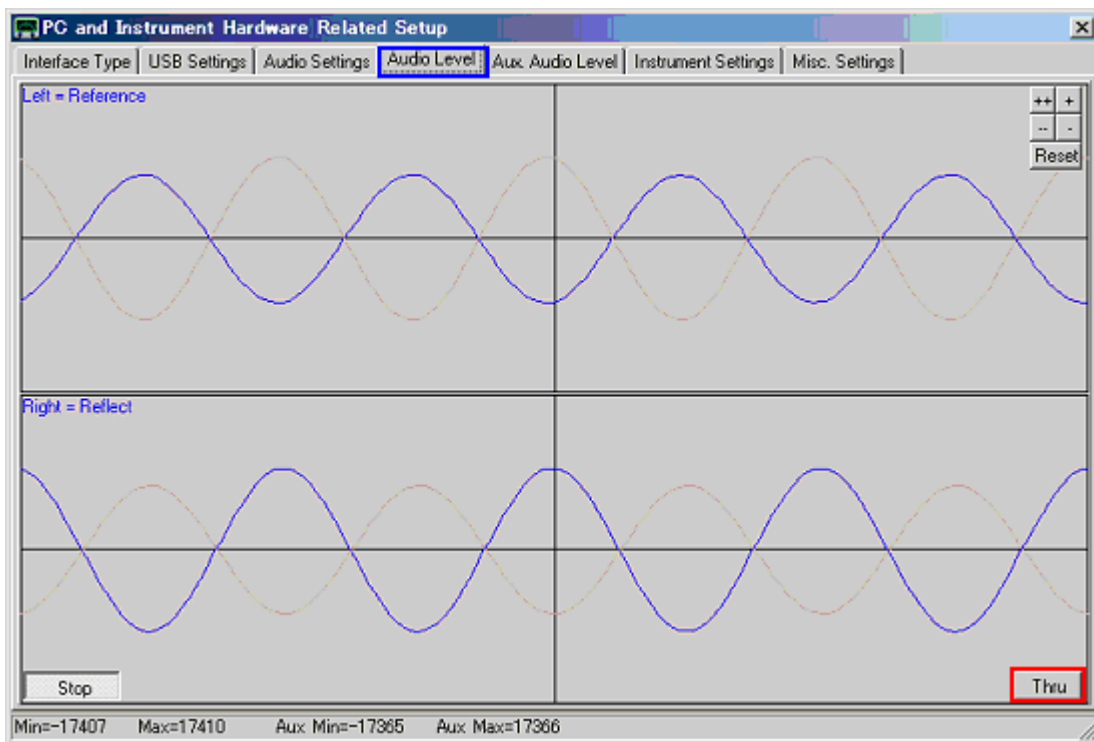
- 3.5.7 “Audio Level” タブを開き、“Test Audio” ボタンをクリック後、下記の画面の様に “Reflect” モードで2つのサインウエーブが表示されていることを確認してください。正しく表示されない場合は、3.5.6 に戻り再設定を行ってください。



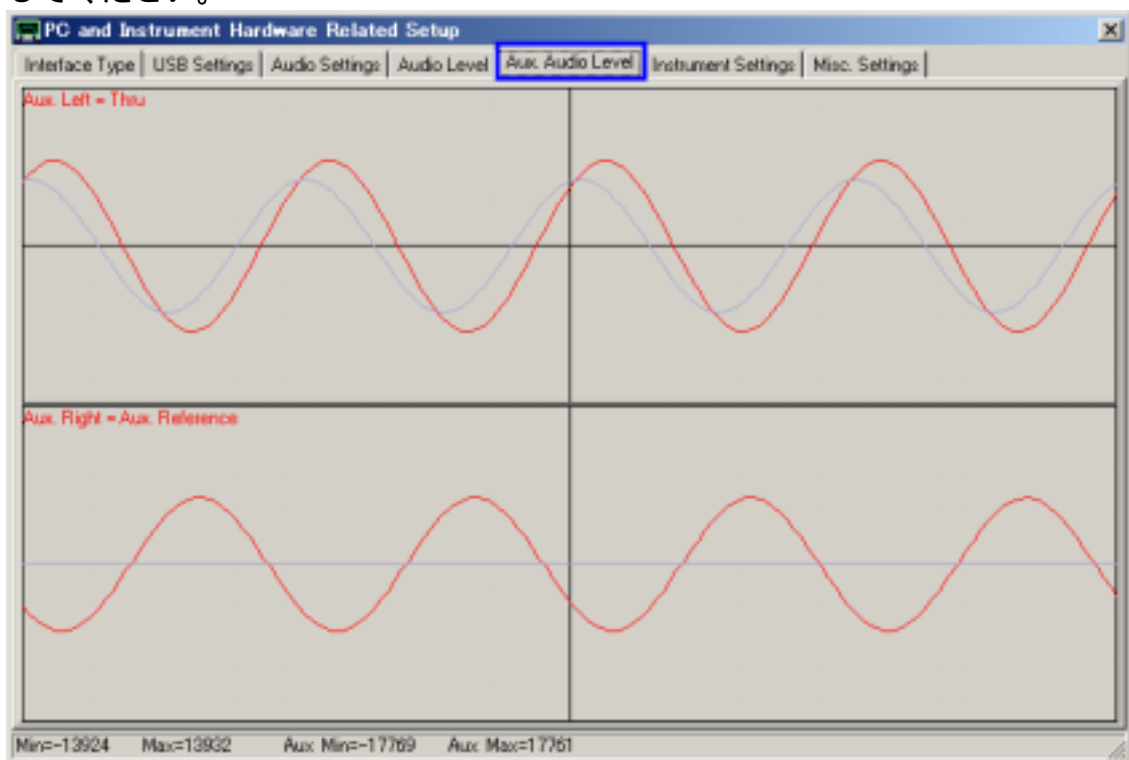
**備考：**

Thru モードがアクティブな場合、オーディオレベルの最小/最大値は、Reflect モードの値より高くなります。

- 3.5.8 TX ポートと RX ポートを SMA 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が消えることを確認してください。次に、そのままの状態ですべて “Thru” を選択し、右チャンネルが再び表示されていることを確認してください。

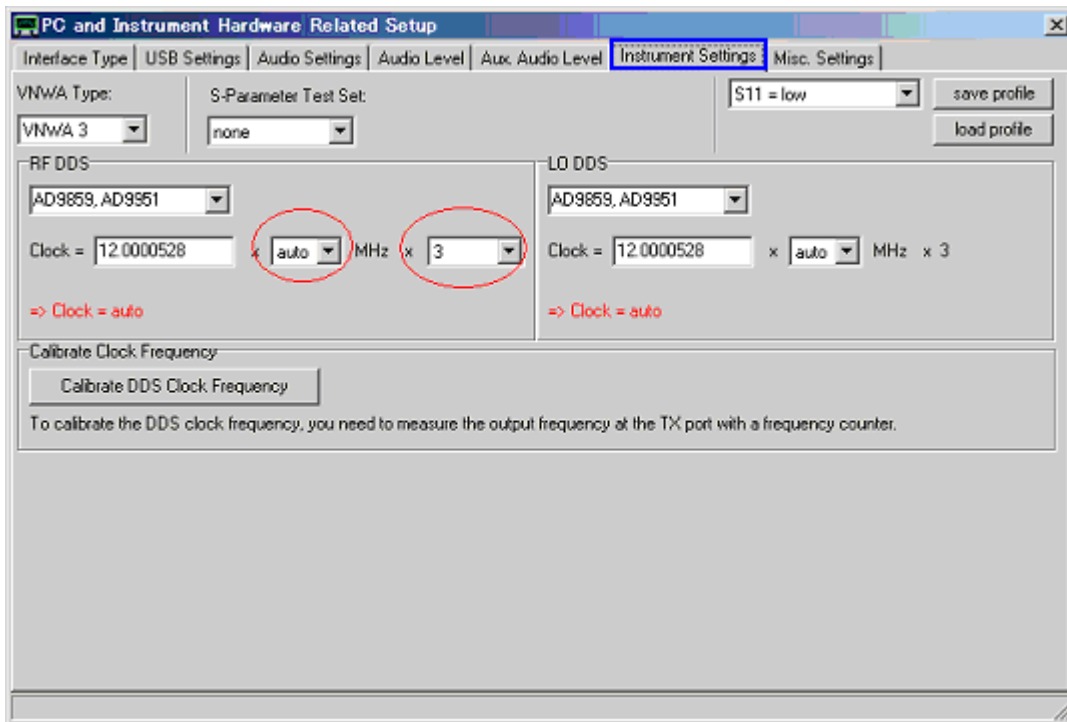


次に、" Aux. Audio Level " タブを選択して、以下の様な画面になっているか確認してください。

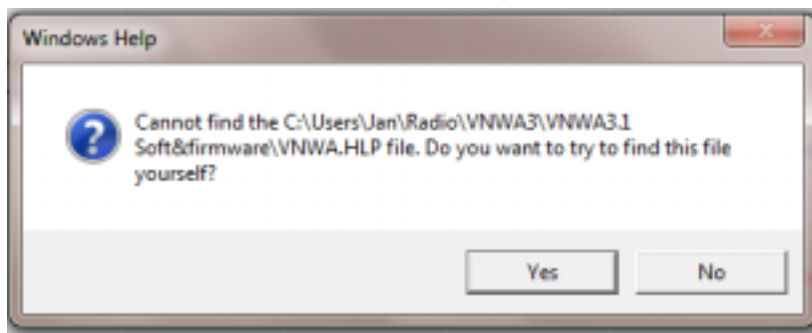


正しく表示されない場合は、3.5.6に戻り再度 Codec の設定を行い " Calibrate Sample Rate " を実行後、確認し直してください。

- 3.5.9 " 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、クロックが、" auto " x " 3 " の設定になっていることを確認してください。



- 3.5.10 セットアップ画面の右上に有る“X”をクリックして、画面を閉じてください。次に、VNWA ヘルプファイルが利用可能かどうかの確認をします。メイン画面の“Help”をクリックし、再び“Help”をクリックします。下記の画面が表示される場合があります。“Yes”をクリックし、“Browse”でHelpfile のパスを選択してください。VNWA インストール時にデフォルトを選択した場合、ヘルプのデフォルトパスは、以下の通りです。  
 マイコンピュータ C:¥VNWA¥VNWA.hlp



### 3.5.11

#### 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。

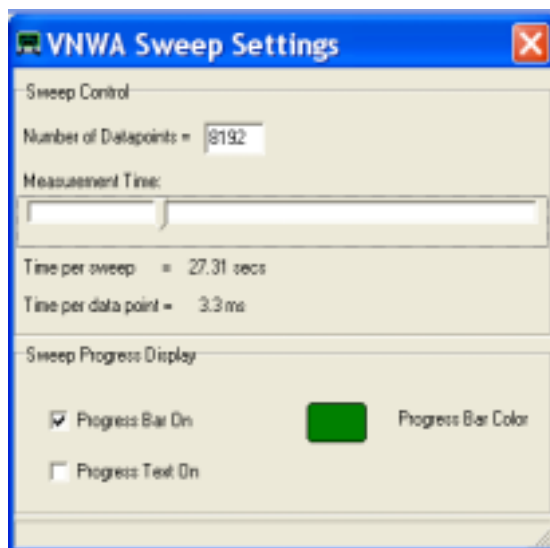
## 4. VNWA Master Calibration (マスターキャリブレーション)

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有ります。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。Ideal Calibration standards(理想的なキャリブレーション基準)をデフォルトにしています。VHF/UHF 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 ファイルを参照願います。

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

### 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。

“ 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) にするか若しくは測定に使用する Thru ケーブルを TX ポートに接続後、"OK" ボタンをクリックします。

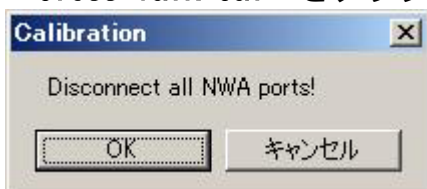
“ Load ” をクリックします。以下のメッセージが表示されます。



TX ポートに LOAD を接続後、"OK" ボタンをクリックします。

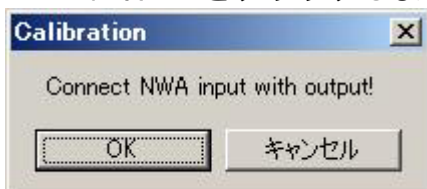
## 2 ポート用 (Thru Calibration)

“ 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 ポートをスルーケーブルで接続後、"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 ポートをスルーケーブルで接続後、"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、"Misc Settings" タブをクリックします。以下のメッセージがでますので、確認後"OK" をクリックしてください。



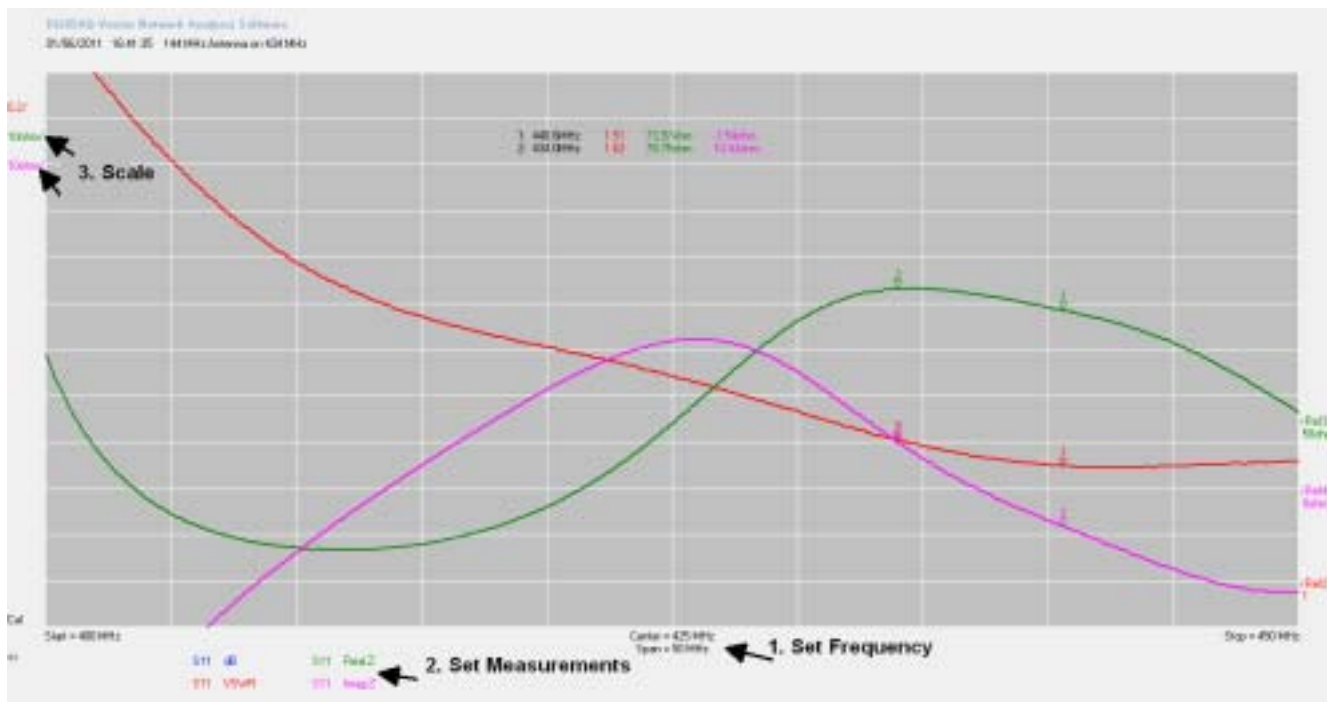
2. "Default Master Calibration File" 欄で、"Browse and Load Master Cal." をクリックし、読み込ませるファイル名を指定してください。

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 が既に較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, 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. 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。

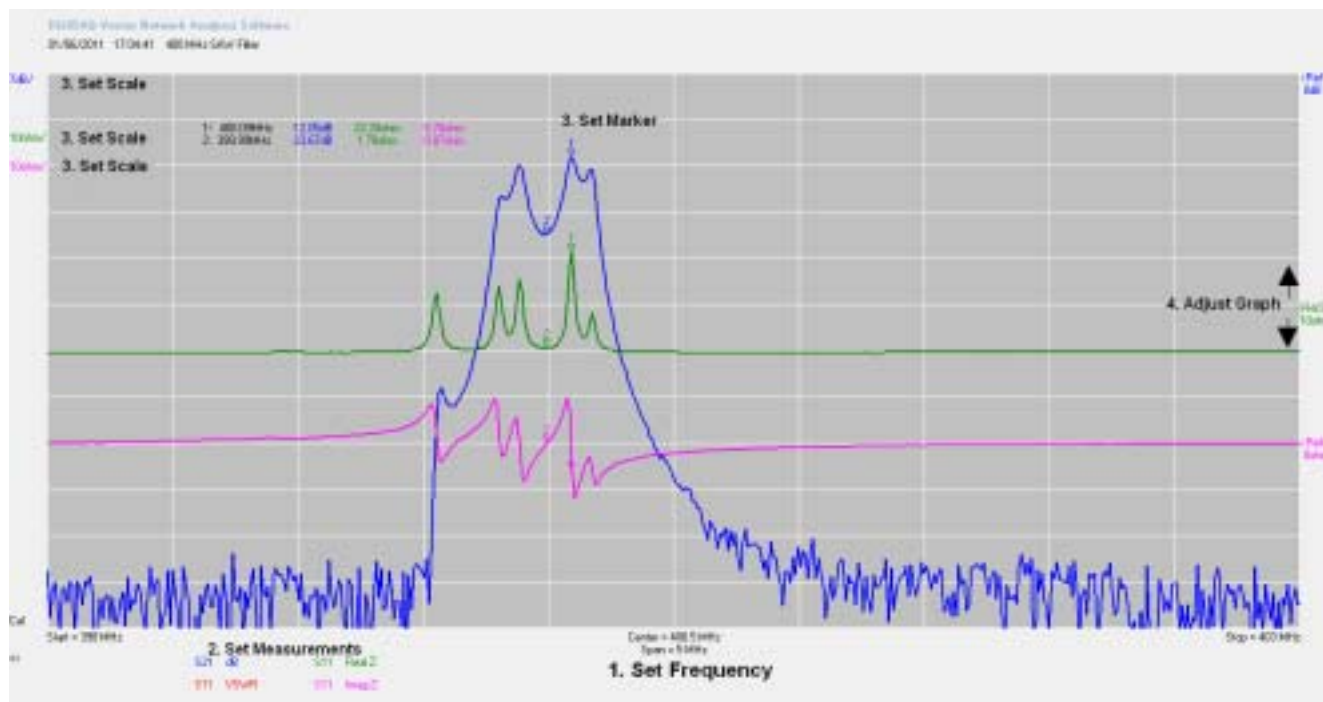
上記のマーカーの例：

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 SAW 波 ( SAW フィルター ) の減衰 ( S21 dB)及び入力インピーダンス ( S11 Z)測定 :



**方法:** (VNWA3E が既に較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。
4. 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 :

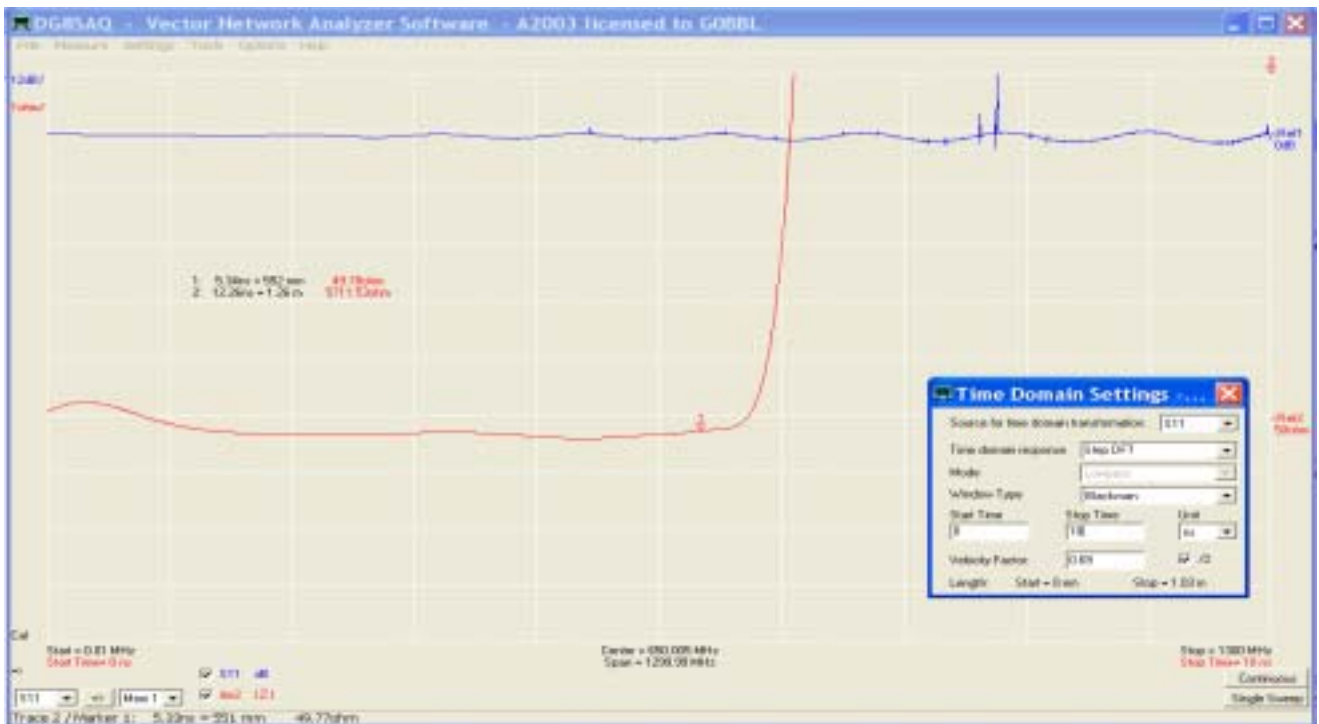
Freq. = 400.09 MHz, Attenuation = -12.05dB, Input RealZ = 22.28 Ohm,  
Input ImagZ = -5.76 Ohm (capacitive).

**備考 :**

SAW フィルターは、VNWA3E の TX/RX ポートの 50 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:

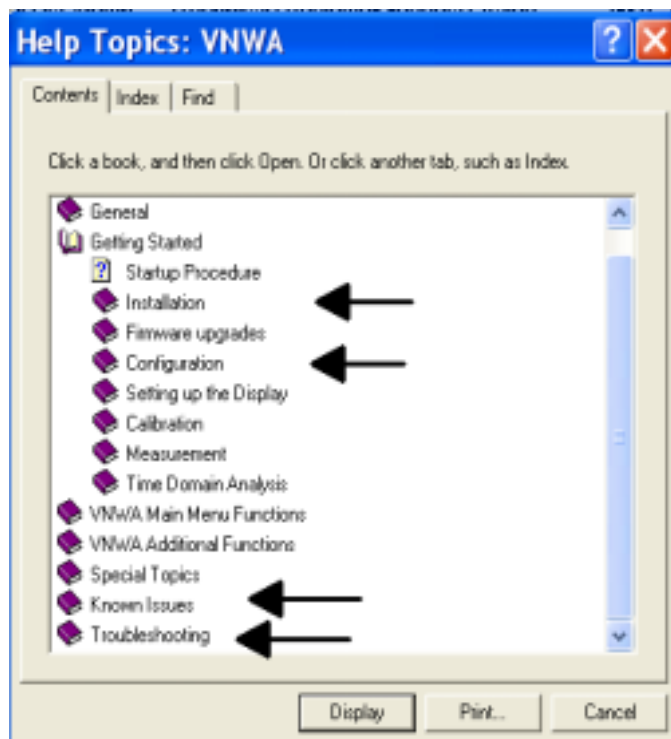
1. VNWA を 0kHz ~ 1300MHz 間で較正します。スイープは、2000 points/4mS に設定してください。
2. 同軸ケーブルの片端を TX ポートに接続します。もう片方は未接続にします。
3. S11 dB 測定を行います。（上図の Trace 1）
4. Trace 2 を S11 |Z| として追加します。（グラフ上で右クリックし、“Trace Options” を選択）
5. カーソルを Trace 2 ( S11 |Z| と表示されています)上に移動します。次に右クリックし、“Other” “Time Domain” を選択します。Time Domain モードになりました。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 49.78 （目盛の単位が 1 であることに注視してください！）。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 が完全な動作状態に有り、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) で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。

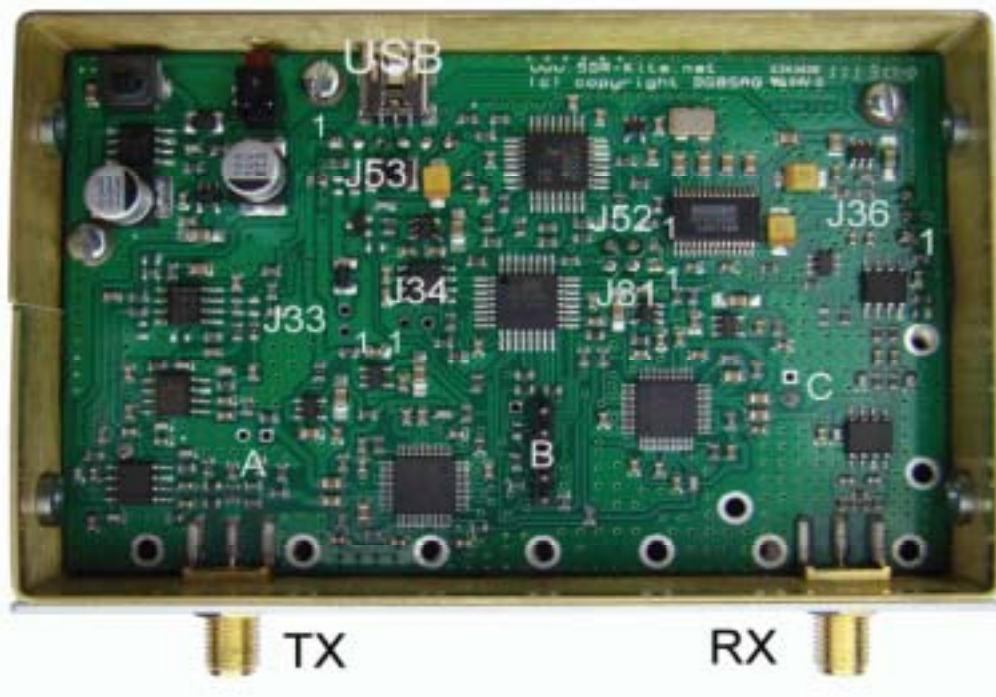
## 6.2 その他のリンク

- **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。

## 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。ヘルプファイルのブロックダイアグラムと外部接続の詳細を参照願います。

**ご注意！：** 改造を行う場合は、保証対象外になりますので、お客様のご責任において改造を行ってください。シャーシを開いた時点で保証は無効となります。



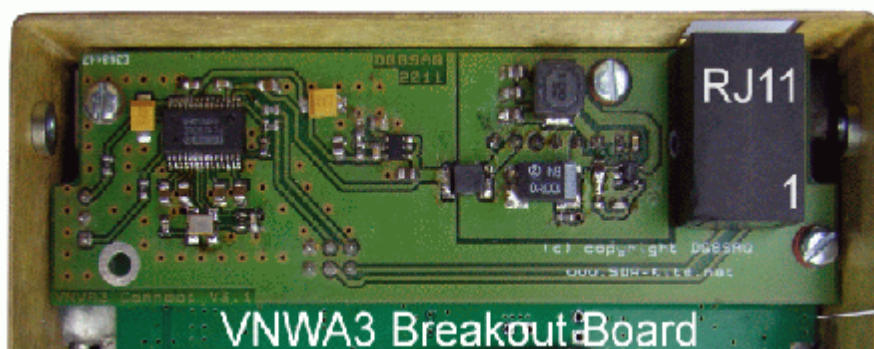
### 7.1 DG8SAQ VNWA3 ブレークアウト基板

(2011年第4四半期からのオプション VNWA3E には搭載済み)

詳細は下記リンクからダウンロード可能です。

[http://sdr-kits.net/VNWA/VNWA\\_3\\_Expansion\\_board.pdf](http://sdr-kits.net/VNWA/VNWA_3_Expansion_board.pdf)

VNWA3 ブレークアウト基板は、VNWA3 のコネクタ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してくれる信号制御用 RJ11 コネクタが搭載されています。



## ブレイクアウト基板 外部接続端子

RJ11ピン	信号	線色	備考 (VNWA helpfile 要参照)
Pin 1	ロータリー スタート/ストップ 制御信号	白	入力信号、通常は 3.3V。入力信号がグラウンドされると、レーダータイプアンテナ向けプロット用にスイープが開始されロータリーエンジンが始動します。
Pin 2	未接続	黒	
Pin 3	S パラメータテストセット 制御信号 (出力)	赤	直列接続 680 Ω 抵抗を経由した AVR からの 3.3V ロジック DC 信号。詳細は helpfile を参照してください。
Pin 4	未接続	緑	
Pin 5	内部 DC 5V 電源出力 若しくは DC 5V 外部電源入力 (注意 1 参照)	黄	PC の USB ポートが 500mA 供給可能な場合、最大約 100mA を内部電源から引き出すことが可能です。下記注意 1 を参照ください。
Pin 6	グラウンド GND	青	VNWA 本体のグラウンド

**注意 1 :** VNWA3E を DC 5V の外部電源で使用する場合、抵抗 B を取り外してください。



**注意 2 :** RJ11 ケーブルの各線の色に関しましては、SDR-Kits 社からオプションで供給しているケーブルの色です。(他製品では異なる場合がございます。)

## オプション外部クロック入力/出力

SMA コネクタを取り付けることにより、36MHz の外部信号を入力するか、逡倍された内部システムクロックを出力することができます。S/N が A2201 以降の VNWA3E のシャーシには 8mm の SMA コネクタ用ホールが開いています。



安全ナイフ等でリアパネルのラベルに丸穴を開け、SMA コネクタを取り付けます。短い線で SMA コネクタの中心端子と PCB の該当端子に半田付けを行います。グラウンド接続用の半田付けは必要ございません。

## VNWA3E 内部リフェレンスクロック出力/外部クロック入力規格

内部クロック出力: TCXO 12MHz\*x(x=2~8) 2ppm 出力 1k Ω インピーダンス、400mVpp  
 外部クロック入力: 理想スペック 36MHz, -6dBm ~ +3dBm / 50 Ω

## 8. DG8SAQ VNWA3E 規格

- サポート OS: Microsoft Windows Windows 7/Vista (64&32 bits), XP, ME, 2000, 98
- 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, 16k 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 330mA
- 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 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

- キャリケース (別製品として VNWA3E と一緒に販売)
- キャリレーションセット (SMA ショート - SMA 50 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关しますカスタマーサポートは、現時点（2012年5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](mailto: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、もしくは改造等を行われた場合は、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.