

XN-8000 シリーズ音響・振動計測ソフトウェア

騒音解析手順書

初めに

説明の表記上の注意

- ：メニューやツールバーから開くと、クリックしていく順を表わします。
〔 〕：クリックして開かれたダイアログを表わします。
【 】：ツールボタン・アイコンなどクリックするアイテムを表わします。
ダイアログ：アイコンをクリックしたときに開かれる設定画面のことを表します。
オブジェクト：ペーパーに表示されているグラフや画像、テキストのことを表します。
プロパティ：グラフオブジェクトに関する設定画面（ダイアログ）を注目していただくため、ここでは特に〔グラフ〕プロパティと表しています。

概要

騒音計の ACout 信号を使い、周波数解析とリアルタイム 1/3、1/1 オクターブ分析を同時に解析する手順を説明します。この解析には XN-0821FFT 解析ソフトと XN-0823 リアルタイムオクターブ解析ソフトが必要です。説明の中ではオクターブを oct と表わします。

フロントエンドとして DS-2000 シリーズデータステーションを使用しました。フロントエンドとの接続は完了しているものとします。

図 1 はプリントアウト例です。この測定をすることを目標に操作の説明を進めます。

システム構成

- LA-5560 精密騒音計
- DS-2000 シリーズデータステーション
- XN-8000 Ver2 音響・振動計測処理用ソフトウェア「計測プラットフォーム」
- XN-0821 FFT 解析ソフト
- XN-0823 リアルタイムオクターブ解析ソフト

測定結果プリントアウト例

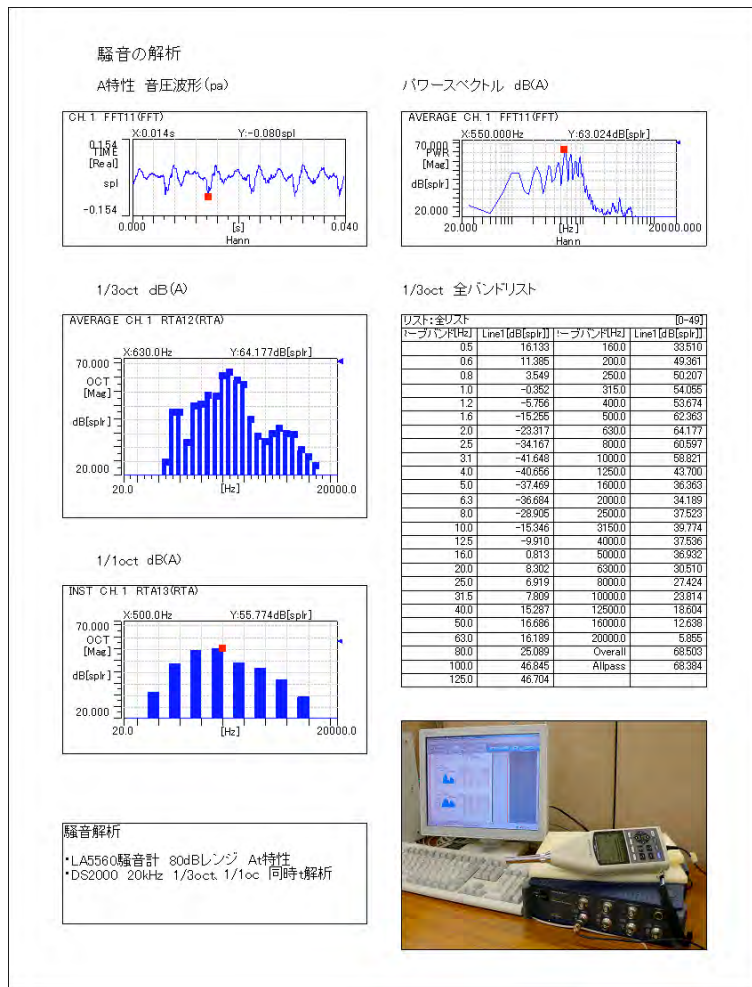
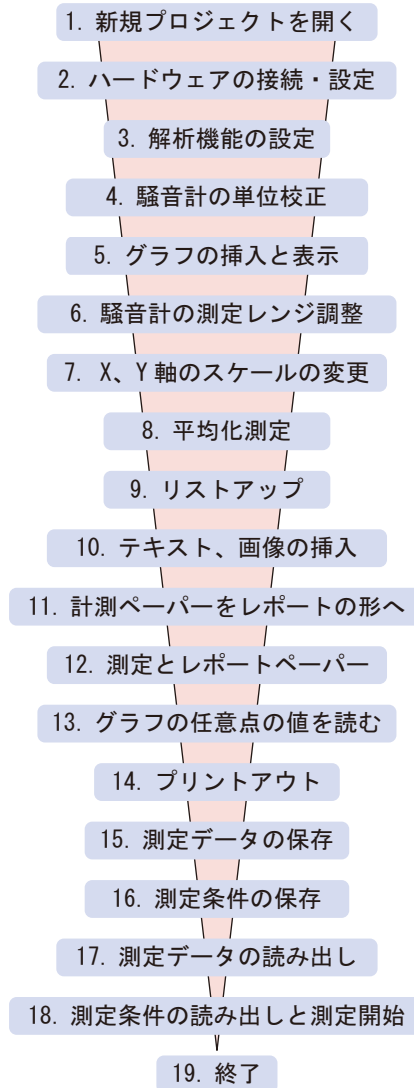


図 1

操作手順

操作フローを下に示します。



1. 新規プロジェクトを開く

新しい測定を開始する場合は新規プロジェクトを開きます（初めて使う場合は新規プロジェクトが開いています）。「ファイル 新規作成 プロジェクト」をクリックし新規プロジェクトを開きます。

2. ハードウェアの接続・設定

【コンフィグ】ボタンをクリックし、〔コンフィグボード&チャンネルパレット〕を開きます（図2）。コンフィグボードは各種設定の中心になりますので注目ください。解析条件のアイコンをクリックし〔ハードウェアの設定〕ダイアログを開きます。

〔ハードウェアの設定〕ダイアログの各項目を次のように設定します。

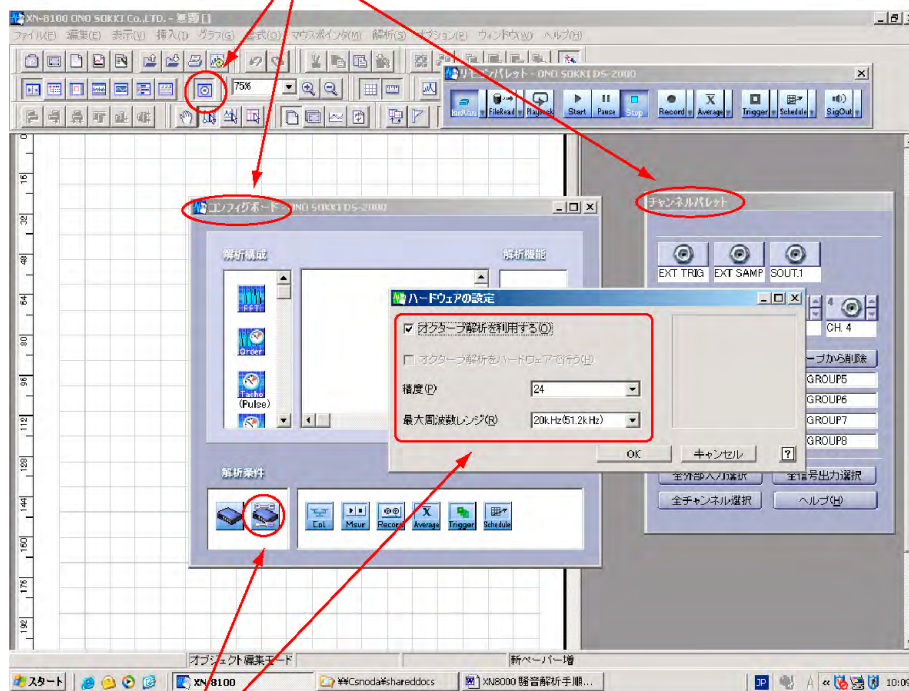
【主な設定例】

オクターブ解析を利用する	チェックを入れる
精度	24 (AD 変換 24bit)
最大周波数レンジ	20kHz (51.2kHz)

を設定します。OK をクリックし、ダイアログを閉じます。

最大周波数レンジは FFT 解析時の最大周波数レンジになりますので注意してください。OK をクリックし、〔ハードウェアの設定〕ダイアログを閉じます。

コンフィグボタンをクリックし、
[コンフィグボード&チャンネル
パレット] を開きます。



解析条件のアイコンをクリックし
[ハードウェアの設定] を開き、
図のように設定し、OK をクリックします。

図 2

3. 解析機能の設定

チャンネルパレットの【ch1】をクリックします。コンフィグボードに ch1 アイコンが表示されます (図 5)。

コンフィグボードの【FFT】アイコンを ch1 へ接続するようにドラッグ&ドロップします。

〔ベースバンド FFT〕ダイアログが自動で開きます (図 3)。

〔ベースバンド FFT〕ダイアログの各項目を解析したい条件に設定します。

設定例を次に示します。

【主な設定例】

周波数レンジ：20 kHz 周波数分解能：25 Hz (800Lines)	FFT の周波数レンジ
オーバーラップ量：MAX	前回解析に使ったサンプルデータを最大限に 利用し解析します。
DC キャンセル：on	センサによってオフセット (0 Hz 成分) が大 きい信号のときは on にします。
トレンド除去：off	
窓関数：ハニング	
(その他は任意設定)	

OK ボタンをクリックし〔ベースバンド FFT〕ダイアログを閉じます。

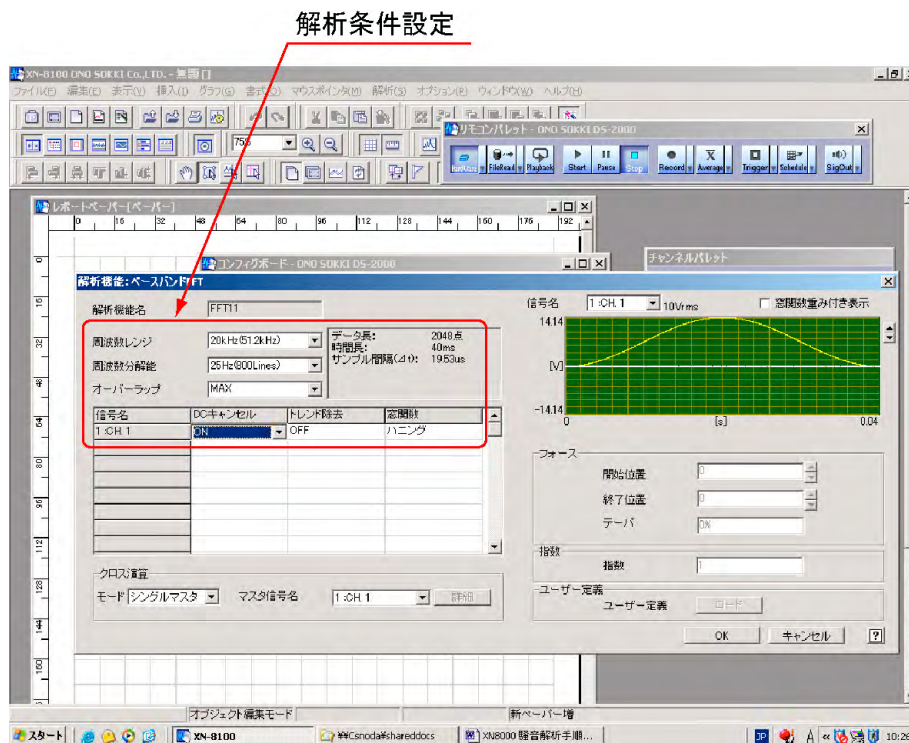


図 3

コンフィグボードの【RTA】アイコンを ch1 へ接続するようにドラッグ&ドロップします。
〔オクターブ (RTA)〕ダイアログが開きます (図 4)。

1/3 オクターブ解析を行うため、〔オクターブ (RTA)〕ダイアログを次のように設定します。

【オクターブ (RTA) 設定例】

バンド幅 : 1/3	
時定数 : FAST (125ms)	騒音計の時間特性 FAST と同じ時定数になります。

〔オクターブ (RTA)〕ダイアログの OK ボタンをクリックし、ダイアログを閉じます。
1/1 オクターブ解析を行うため、 から の操作を繰り返します。ただし、「バンド幅 : 1/1」に設定します。

オクターブ (RTA) 設定

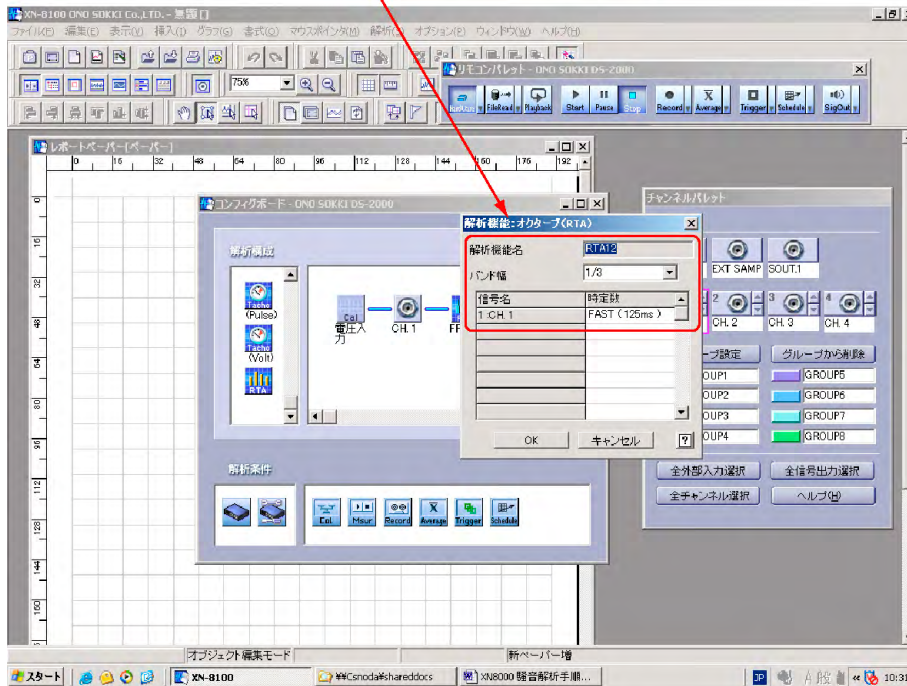


図 4

図 5 のような解析システムが構築できました。このシステムは、ch1 の信号を FFT 解析 FFT11 とリアルタイムオクターブ解析 RTA12、RTA13 の 3 つのソフトで同時に解析を行います。これは複数の解析ソフトを同時に作動させるマルチアプリ機能になっていて、ここまでの設定で FFT11 では 20 kHz FFT 解析、RTA12 では 1/3 oct 解析、RTA13 では 1/1 oct 解析が実行されます。

Ch1 の信号を FFT 解析とリアルタイムオクターブ解析 ×2 のマルチアプリ機能で解析するシステムを表しています。

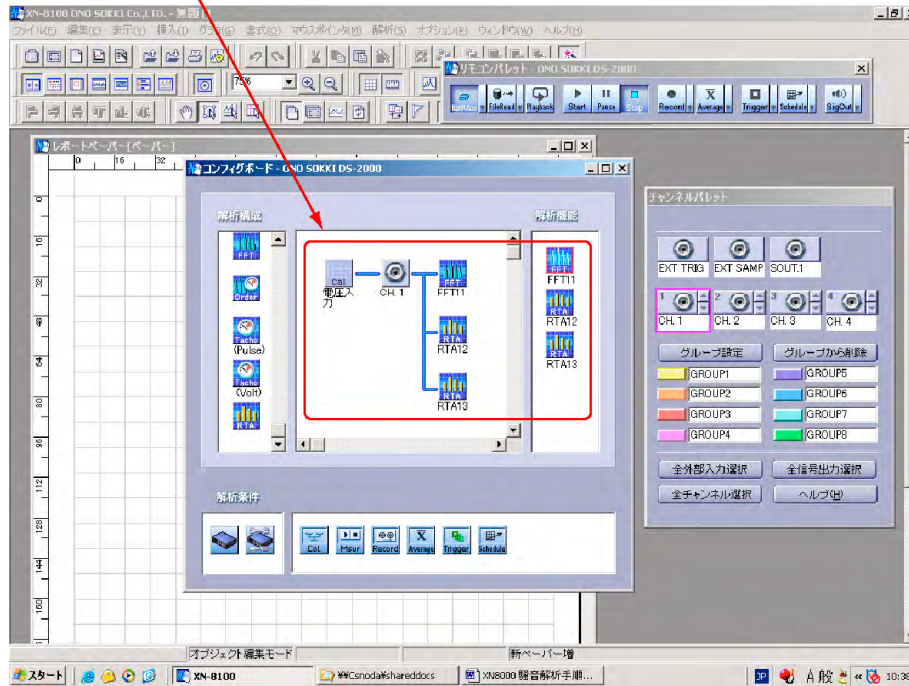


図 5

(補足説明)

FFT 解析条件の設定を変更したい場合は、【FFT11】をクリックし〔ベースバンド FFT〕ダイアログを開き、各項目の設定を変更します。同様に【RTA12】、【RTA13】アイコンをクリックすることでそれぞれの〔オクターブ (RTA)〕ダイアログを開くことができ、設定条件の変更が可能です。また、それぞれのアイコンを右クリックすると、ポップアップメニューが開き、アイコンの複製・削除の機能があります。FFT11 の “ 11 ” の添え字は自動で付されます。

4. 騒音計の単位校正

音響校正器 124dB を使った校正方法で説明します。騒音計の CAL ボタンを使う校正も同じ操作になります。

騒音計のレベルレンジを 130dB にし、音響校正器を作動させます。騒音計の表示が 124dB を表示していることを確認し、このままの状態での操作を行います。

【ch1】アイコンをクリックし、〔信号入力〕ダイアログの〔外部アンプ〕ページを開きます(図6)。
〔外部アンプ〕ページの「レンジ」をクリックし、“130”と入力します。
ここでは騒音計の現在のレベルレンジを設定します。

Ch1 アイコンをクリックし、〔外部アンプ〕の
〔レンジ〕に“130”と入力

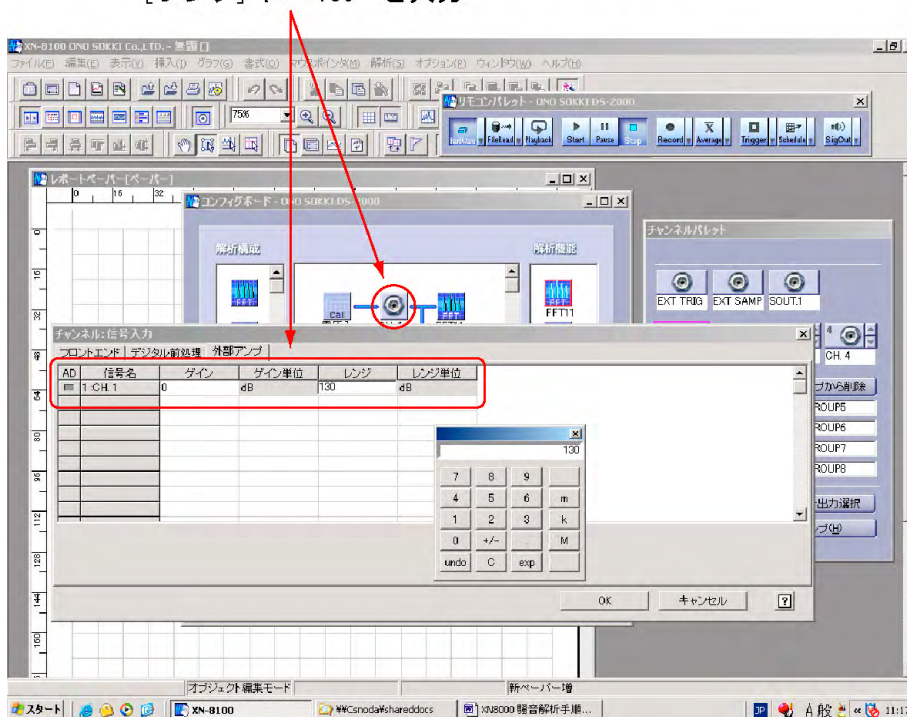


図 6

〔信号入力〕ダイアログの〔フロントエンド〕ページを開きアンプレンジを 1Vrms に設定します(図7)。アンプレンジは AD 変換の電圧レンジの設定になります。
最後に OK ボタンをクリックし、設定を確定します。

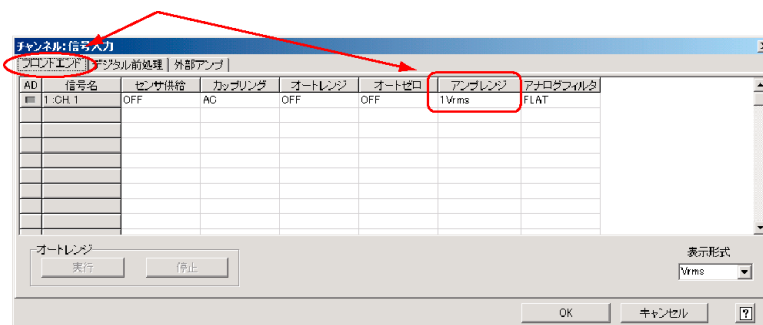


図 7

コンフィグボードの【電圧入力】アイコンまたは【Cal】アイコンをクリックし〔校正〕ダイアログを開きます(図8)。

〔校正〕ダイアログの各項目を次のように設定します。

校正値を無効にする	チェックを off
センサ種類	騒音計 (Pa)
感度	・・・ 以下の操作で自動校正を行う
オフセット	0
EU 単位	Pa 又は spl ・・・パスカル又は音圧 (sound presser level)
0dB 基準	2e-5 (20e-6)・・・20 μPa
外部アンプ	チェックを入れる
レンジ	レンジをチェックし 130 (dB)・・・ここは校正時の騒音計のレベルレンジを設定します。

【基準信号による校正】ボタンをクリックします。

追加された右ページの「校正値」に“124”を入力します。

追加された右ページの【Start】ボタンを on にします。10s 経過後、左ページの感度の項に数値が自動入力されます。また、追加された右ページのモニタ画面の上部に「X : OA、Y : 124.000dB」と表示されます。

OK ボタンをクリックしデータを確定します。〔校正〕ダイアログは閉じられます。

コンフィグボードの【X】ボタンをクリックしコンフィグボードを閉じます。

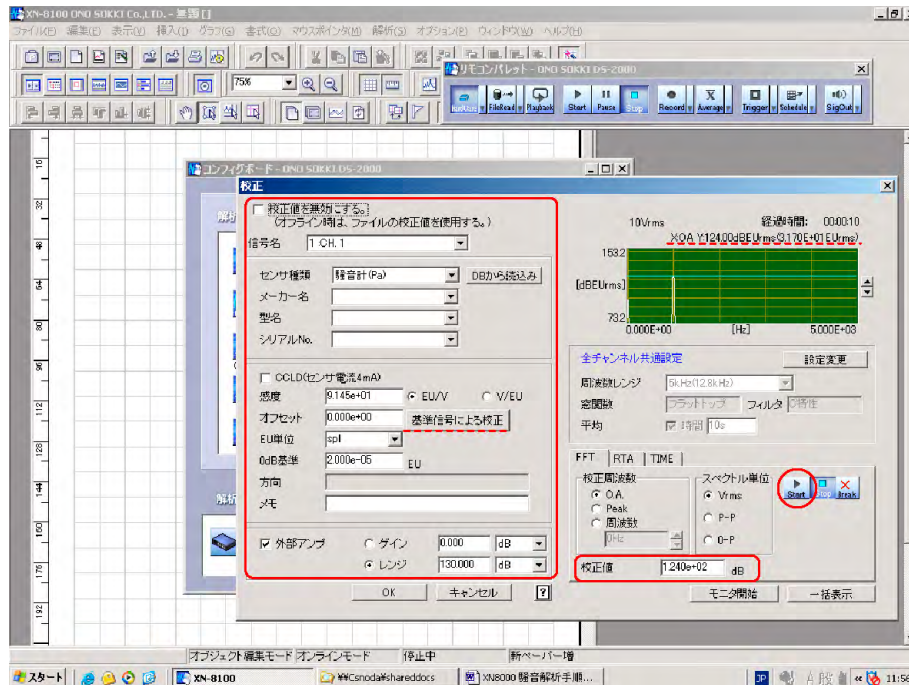


図 8

5. グラフ挿入と表示

時間波形とパワースペクトル、1/1 oct、1/3 oct を表示するには、次の操作を行います（図9）。

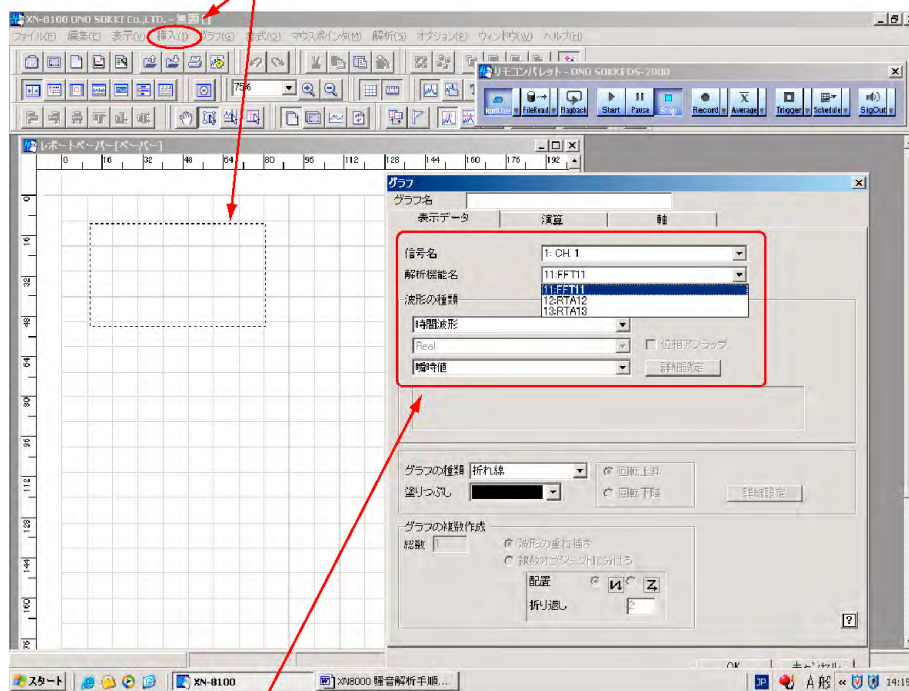
「挿入 グラフ」をクリックし、計測ペーパー上にグラフを表示したい大きさにドラッグします。ドラッグの大きさは点線の枠で表示され、ドラッグを終えると〔グラフ〕プロパティが開きます。

ch1 の時間波形を挿入するには、〔グラフ〕プロパティ

信号名	ch1
解析機器名	FFT11
波形の種類	時間波形
	瞬時値

を設定し、OK ボタンをクリックします。

挿入→グラフをクリックし、グラフを描く大きさにドラッグする（点線の枠で表示される）。



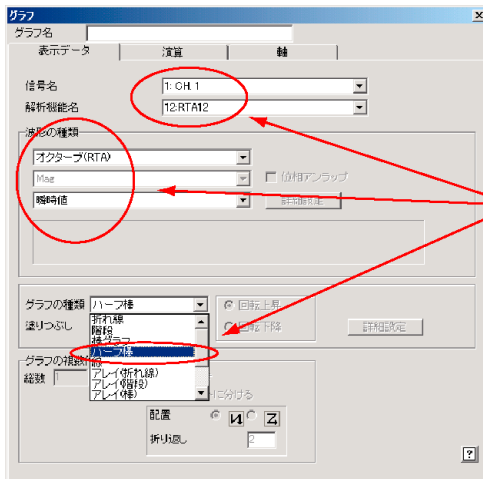
グラフの各項を
 信号名 : ch1
 波形の種類 : 時間波形（パワースペクトル）
 瞬時値
 を設定する。

図9

と同様な操作で ch1 のパワースペクトルのグラフを挿入します。但し〔グラフ〕プロパティの〔表示データ〕ページの次の項は、「波形の種類：パワースペクトル」を選択します。【X】ボタンをクリックして閉じます。

と同様な操作で 1/3 oct を表示しますが、〔グラフ〕プロパティの〔表示データ〕ページでは次のように設定します（図 10）。

信号名	ch1
解析機能名	RTA12 (1/3oct) ……1/1oct のときは RTA13 を設定する
波形の種類	オクターブ (RTA)
	瞬時値
表示の種類	ハーフ棒



「解析機能名」で FFT11、RAT12、RTA13 が選択できます。解析機能名で解析されたデータのうち「波形の種類」で設定されたデータがグラフとして表示されます。グラフの種類で表示形式を設定します。

図 10

と同じ操作で 1/1oct グラフを挿入しますが、〔表示データ〕ページでは「解析機能名：RTA13」を設定します（図 10）。

【更新】ボタンを on し、不要なレポートペーパーを作成しないようにします。
 リモコンパレットの【Start】ボタンをクリックし、仮測定を開始します。
 リモコンパレットの【Stop】ボタンをクリックし、測定を停止します。
 図 11 のように校正信号を測定したデータが表示されます。パワースペクトルのピーク(オーバーオール)が 124dBspl になっていることを確認します。(正しくは、13 項の操作で、OA 値を確認します。)

更新を on します。Start、Stop で校正信号を測定し、124dB になっていることを確認します。

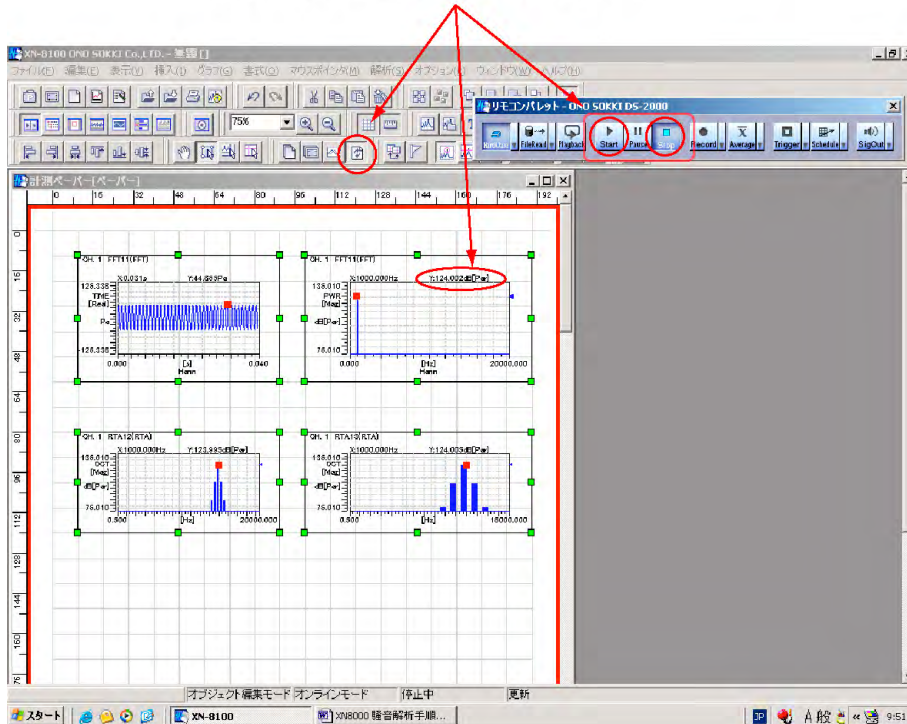


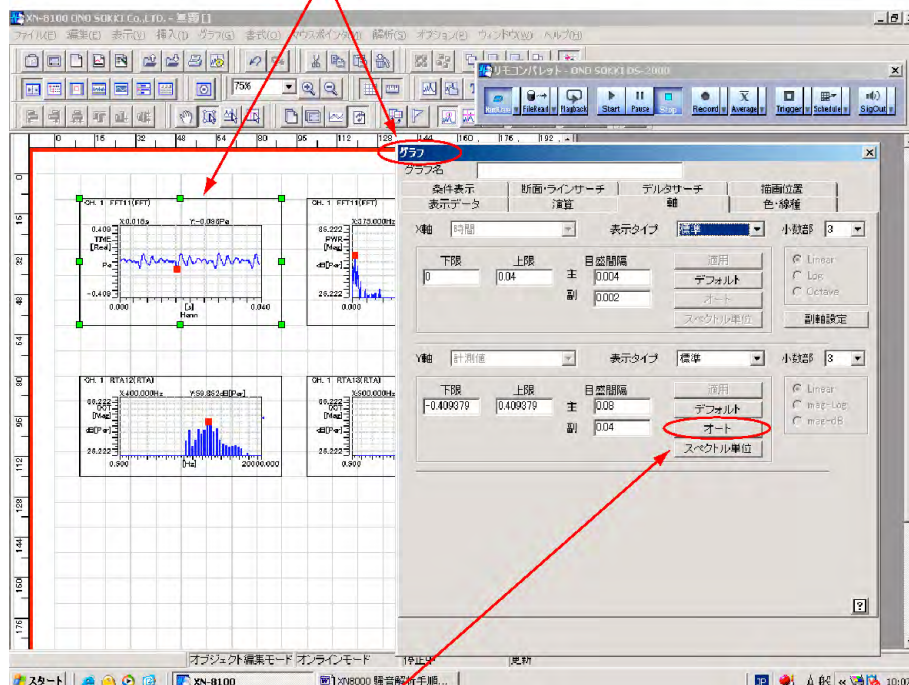
図 11

7. X、Y軸のスケールの変更

測定対象の騒音を仮に測定し、グラフが見やすいように次の手順でスケールを調整します。

- リモコンパレットの【Start】ボタンをクリックし、仮測定を開始します。
- データがグラフに表示されます。スケールによっては何も表示されない画面になることがあります。
- 時間軸グラフをクリックし、アクティブにします。緑の枠に変わります。
- 時間軸グラフをダブルクリックし〔グラフ〕プロパティを開きます。
- 「〔グラフ〕プロパティ Y軸の【オート】ボタン」をクリックします。

時間軸グラフをクリックしアクティブにします。
ダブルクリックして〔グラフ〕を開きます。



Y軸オートボタンをクリックします。

図 13

続けて X 軸および Y 軸の上下限に値をキーインし【適用】ボタンをクリックすると、任意の目盛りに設定することが可能です。

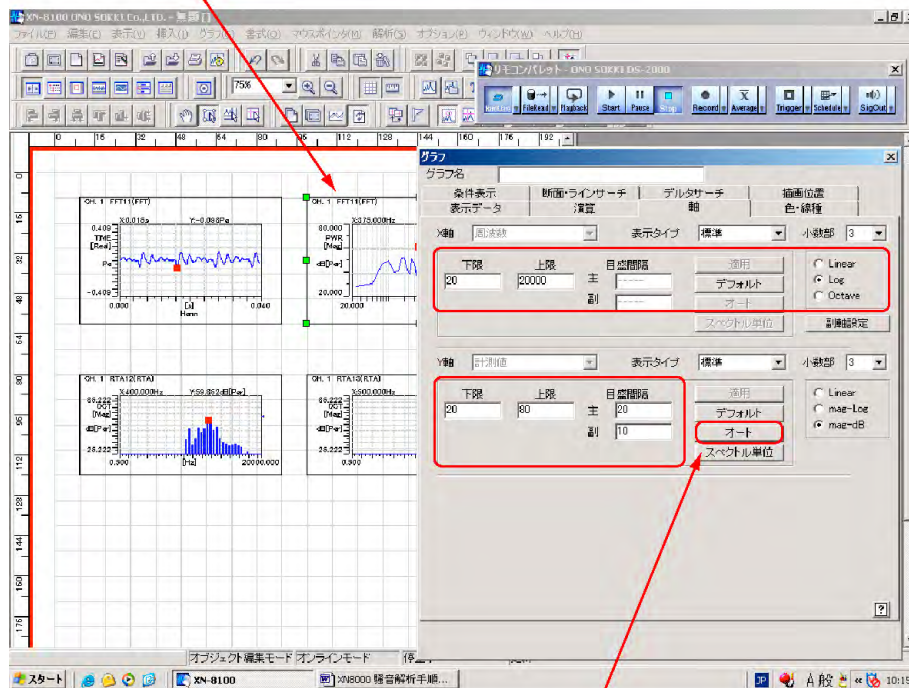
〔グラフ〕プロパティを開いたまま、パワースペクトルグラフをクリックしアクティブとします。パワースペクトルグラフが緑枠に変わります。

〔グラフ〕プロパティの Y 軸をマニュアル設定し、見やすいスケールに合わせます（図 14）。先に【オート】ボタンを押し波形の大きさを確認しそのスケールを参考に設定するとわかりやすいでしょう。

今回は「X 軸：下限 20Hz、上限 20000Hz Y 軸：下限 20dB、上限 80dB」にキー入力し設定します。Y 軸：下限をクリックし数字“20”を入力します。続いて上限“80”を入力し、【適合】ボタンをクリックします。必要に応じ「X 軸：下限“20”、上限“20000”」の設定を行います。「log」にチェックを入れると X 軸は Log スケールになります。

～ と同様の操作で 1/3 オクターブ、続いて 1/1 オクターブグラフをアクティブにし、「X 軸の下限：20、上限：20000Hz、Y 軸の下限：20、上限：80dB」を設定します。
〔グラフ〕プロパティの【X】ボタンをクリックして、〔グラフ〕プロパティを閉じます。

グラフを開いたままパワースペクトルグラフをクリックすると、パワースペクトルグラフがアクティブになります。



オートボタンを押し信号の大きさを確認し、上下限で任意スケールに設定します。

図 14

(補足説明):〔グラフ〕プロパティ

〔グラフ〕プロパティの〔軸〕ページで【デフォルト】ボタンを押すと測定条件のスケールに戻ります。〔グラフ〕プロパティでは〔軸〕ページ以外にもページがあり、グラフに関する設定がいろいろ可能です。例えばパワースペクトルなどを表示するには〔表示データ〕ページの波形の種類で設定を行います。ページについて詳しくは Help を参照ください。

また、グラフをアクティブにし、続けてそのグラフを右クリックするとポップアップメニューが開きます。このポップアップメニューの中の「グラフの設定」をクリックすると〔グラフ〕プロパティを開くことができます。ポップアップメニューにもよく使用する機能がありますので注目ください。図 15 は、今までの操作で表示できるようになった画面を示します。

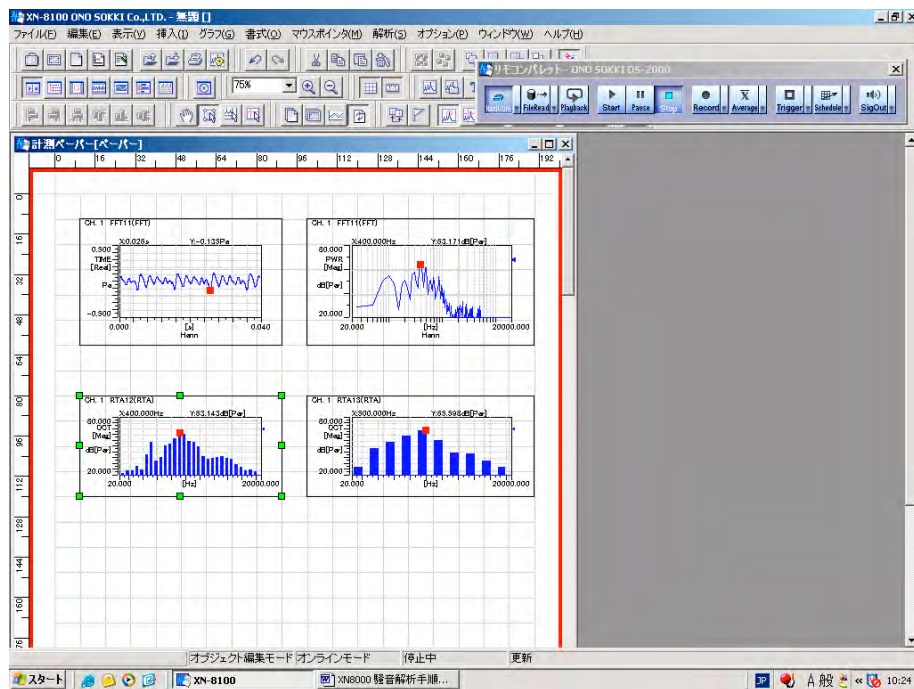



図 15

8. 平均化測定

Stop ボタンを on にします。

【Average の右の  ボタンを押し、〔平均化〕ダイアログを開きます（図 16）。このときコンフィグボード、チャンネルパレットも同時に開かれます。平均時間 10s を設定するには、〔平均化〕ダイアログの各項目を次のように設定し；

平均モード	パワーSP/加算平均
平均時間	平均時間にチェックを入れ
	10s

OK ボタンをクリックします。平均時間の代わりに、平均回数の設定をすることも可能です。

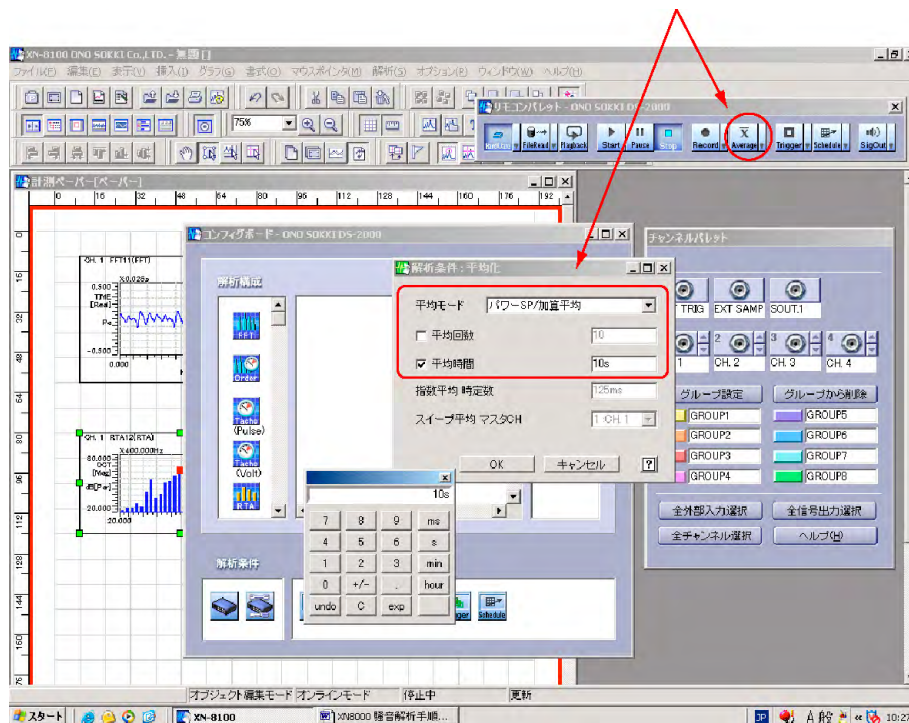


図 16

コンフィグボードの【X】をクリックしてコンフィグボードを閉じ、ペーパーだけの表示とします。

【Average】ボタンを on にします。

【Start】ボタンを on にし、仮測定を開始します。平均化設定値 10s 経過すると自動的に【Stop】ボタンが on になります。

パワースペクトルグラフをクリックしアクティブにします。
 パワースペクトルグラフをダブルクリックし〔グラフ〕プロパティを開きます。
 「〔表示データ〕ページ 波形の種類：瞬時値 平均値」に変更します。
 グラフに表示されたパワースペクトルは瞬時値から加算平均の測定結果に変わります(図 17)。

パワースペクトルグラフをクリックし
 アクティブにします。ダブルクリック
 で〔グラフ〕プロパティを開き、
 瞬時値→平均値に設定します。

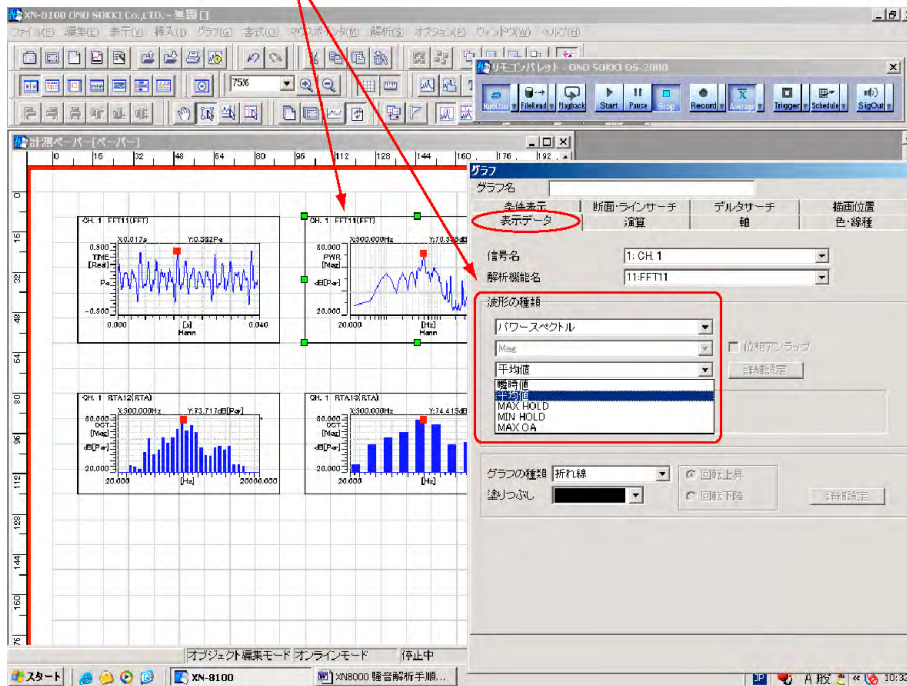


図 17

〔グラフ〕プロパティの〔条件表示〕ページに切替え、「アクティブ信号：平均の種類」にチェックを入れると、グラフの中に“ AVERAGE ”の文字を表示させ、平均化したデータとわかるようになります（図 18）。

～ と同様の操作で 1/3 オクターブ、1/1 オクターブも「平均値」、「平均の種類」を表示します。

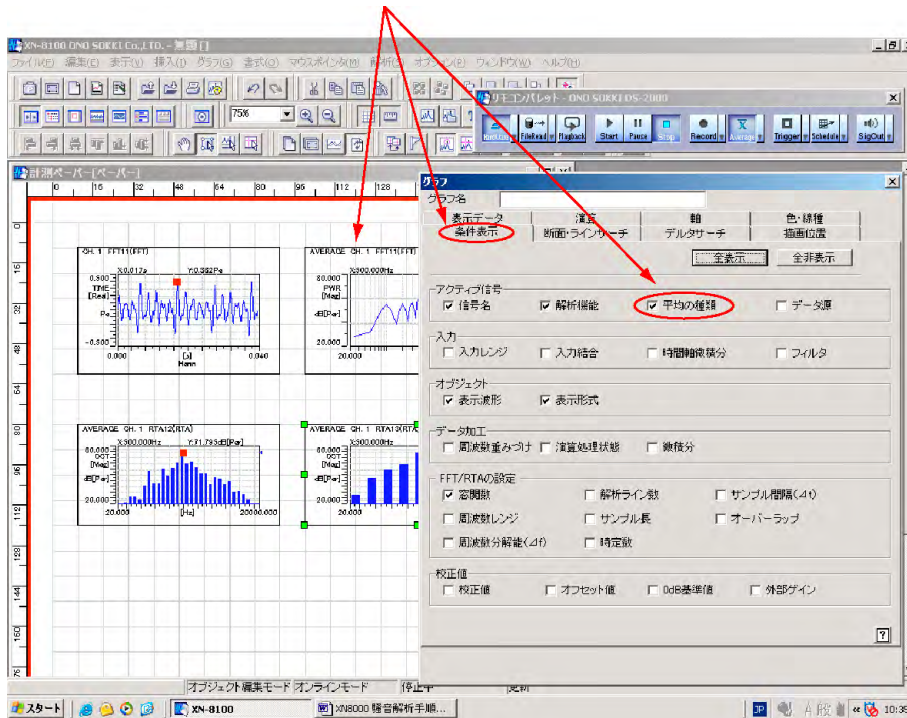


図 18

9. リストアップ

1/3oct のリスト表示は次の操作を行います。同様な操作で 1/1oc、スペクトルのピークリストも可能ですがここでは省略します。

1/1oct グラフをクリックしてアクティブにします。続けて同グラフをドラッグして位置を移動させます。

1/3oct グラフをクリックし、アクティブにします。

1/3oct グラフを右クリックし、ポップアップメニューを開きます。

「補助オブジェクト」にマウスを合わせ、開かれた追加メニューの「リスト」をクリックします（図 19）。表形式で一部のバンドのデータがリストアップされます。

グラフをアクティブにし、右クリックで
ポップアップメニューを開きます。
補助オブジェクト→リストをクリック
するとリスト表示されます。

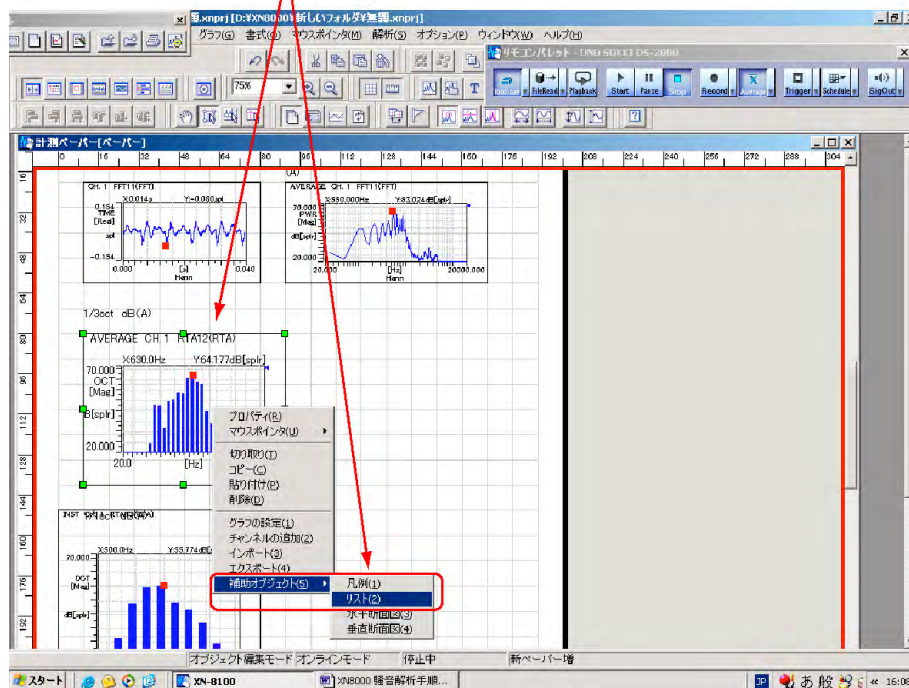


図 19

表をダブルクリックし〔リスト〕プロパティを開きます（図 20）。
 〔リスト〕プロパティの〔リストの設定〕ページで「行数：25」、「段：2」、「列:2」に設定し、パソコンのキーボード Enter ボタンをクリックします。
 全バンドのデータが表にリストアップされます。
 表をクリックしアクティブにし、緑の枠をドラッグして表が見やすくなるよう大きくします。

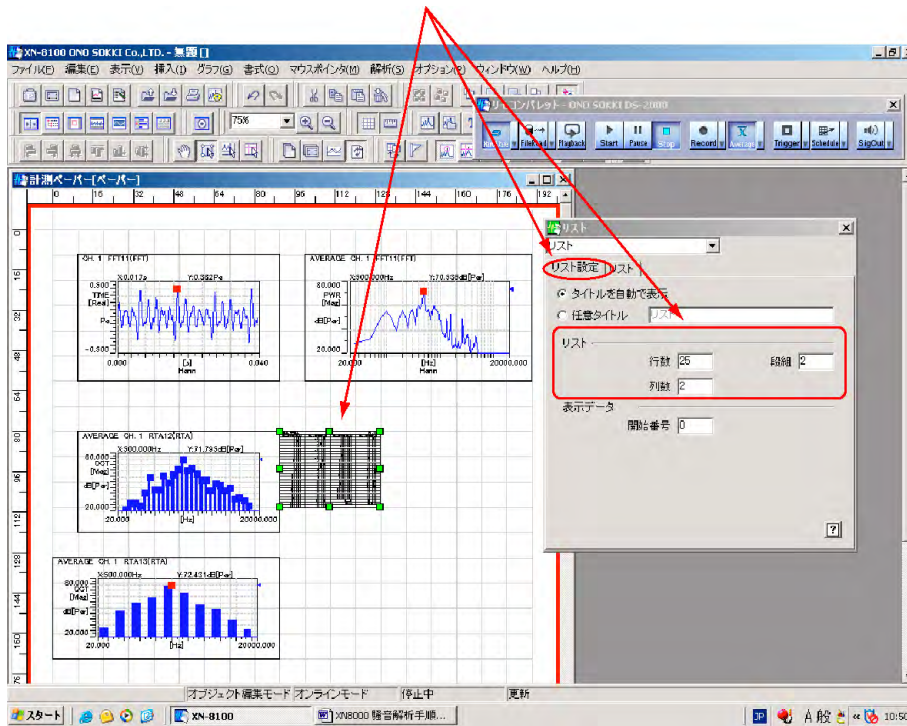


図 20

10. テキスト、画像の挿入

「挿入 テキスト」をクリックし、計測ペーパー上のテキストを挿入する位置へ、テキストを表示する大きさにマウスをドラッグします。〔ペーパー〕プロパティが開きますので、文字を記入し、フォント(文字サイズ)・色を設定し、OK をクリックします。記入された文字がグラフに挿入されます(図 21)。

続けてその他のタイトルなど必要なテキストを挿入します。

テキストの内容を編集する場合は、対象とするテキストをクリックしアクティブ後、ダブルクリックで〔ペーパーオブジェクト〕プロパティを開き、編集します。

同様の操作で「挿入 画像」をクリックし、画像を挿入する位置で、画像を表示する大きさにマウスをドラッグします。〔ファイルを開く〕ダイアログが開きますので挿入する画像のファイル名を選択し、【開く】ボタンをクリックすると画像が挿入されます。

対象のテキストや画像を右クリックすると、ポップアップメニューが開き、“削除”などが可能です。

挿入ツールボタンからテキストをクリックしドラッグ後、〔ペーパーオブジェクト〕を開きタイトルなどのテキストを記入し、グラフに挿入する。同様の操作で画像を挿入する。

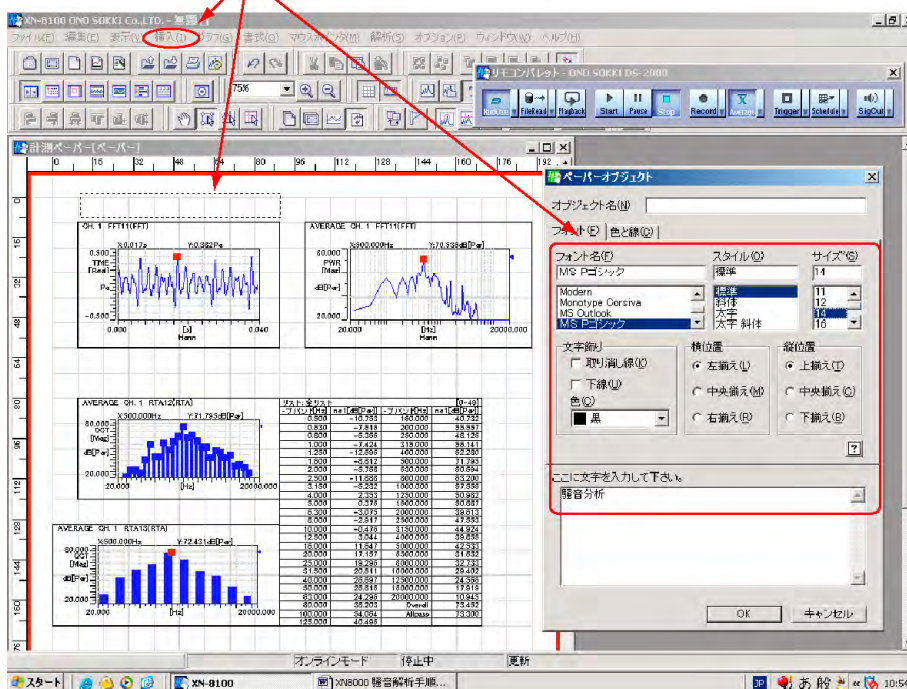


図 21

11. 計測ペーパーをレポートの形へ

オブジェクトの位置、大きさの変更 (図 22)

初期値ではこの機能が on になっていますが、off の場合は【オブジェクト編集】ボタンをクリックして on にしてください。

オブジェクトの位置移動や、大きさの編集をするには、編集したいオブジェクトをクリックしてアクティブにします (緑色の枠に変わります)。オブジェクトをクリックするとマウスが十字マークに変わりますので、ドラッグすると任意に移動させることができます。マウスを緑の枠に合わせクリックすると マークに代わり、ドラッグして大きさを変更することができます。

- グラフもテキスト・画像もオブジェクトとして同じ操作で編集ができます。
- オブジェクト以外をクリックすると、選択が解除されます。
- コピー・貼り付け・削除

オブジェクトをアクティブにし (緑の枠になります) マウスをオブジェクトに合わせたまま右クリックするとポップアップメニューが開きます。“コピー” をクリックします。同様にポップアップメニューの“貼り付け” をクリックすると、コピー・貼り付けが出来ます。コピー貼り付け後、オブジェクトをダブルクリックしてプロパティを開き、表示内容の設定変更を行うことが可能です。

ポップアップメニューの“削除で” は不要なオブジェクトを削除できます。

ペーパーの表示サイズを変更

表示サイズを 50% などに設定し、計測ペーパー全体を表示することが出来ます。

～ の機能を使い、計測ペーパーをレポートの形にまとめます (図 22)。

オブジェクト編集を on にする

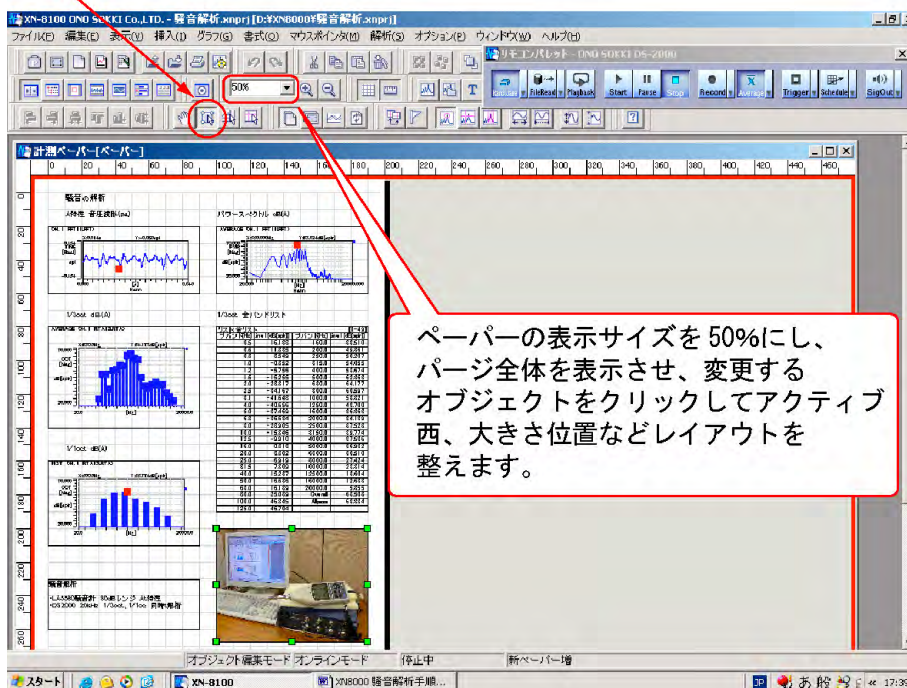


図 22

12. 測定とレポートペーパー

測定を行うには次の操作をします。

【レポートペーパー増】ボタンをクリックし on にします。

【リモコン】ボタンをクリックしリモコンパレットを開きます(開かれている場合は操作不要)。

【Average】ボタンを on します。

【Start】ボタンを on にし、測定を開始します。平均化が終了すると自動的に【Stop】ボタンが on します。

計測が終了すると の機能で自動的にレポートペーパーが作成されます。レポートペーパーは計測ペーパーをコピー貼り付けしたイメージになります。

次の測定をするには から を繰り返します。

測定終了する毎にレポートペーパーが作成されます(図 23)。

「ウインドウ 重ねて表示」をクリックすると各ペーパーを重ねて表示します。

ツリーボタンをクリックし〔ペーパーツリー〕ダイアログを表示すると、ツリー状でレポートペーパーの様子を見ることが出来ます。

- 赤丸になっているペーパーが画面に表示されています。
- ペーパーの【X】をクリックして閉じられているページは、白丸になっています(図 23)。表示させるには、白丸またはレポート名を右クリックして、ポップアップメニューを表示し、【表示 / 非表示】をクリックすると赤丸に変わり画面に表示されます。
- 〔ペーパーツリー〕ダイアログの赤丸の付いたペーパーをクリックすると、画面の最前面で表示され、アクティブペーパーになります。ペーパーを直接クリックすることでも可能です。アクティブページとは編集などの操作が可能なペーパーを意味し、ペーパー上部が薄い青色から濃い青色に変わります。
- ポップアップメニューを開くと不要なレポートペーパーの“削除”(消去)や名前の変更(ペーパーに名前をつける)が可能です。

ウインドウ→重ねて表示をクリックするとペーパーに段差が付いて表示されます。

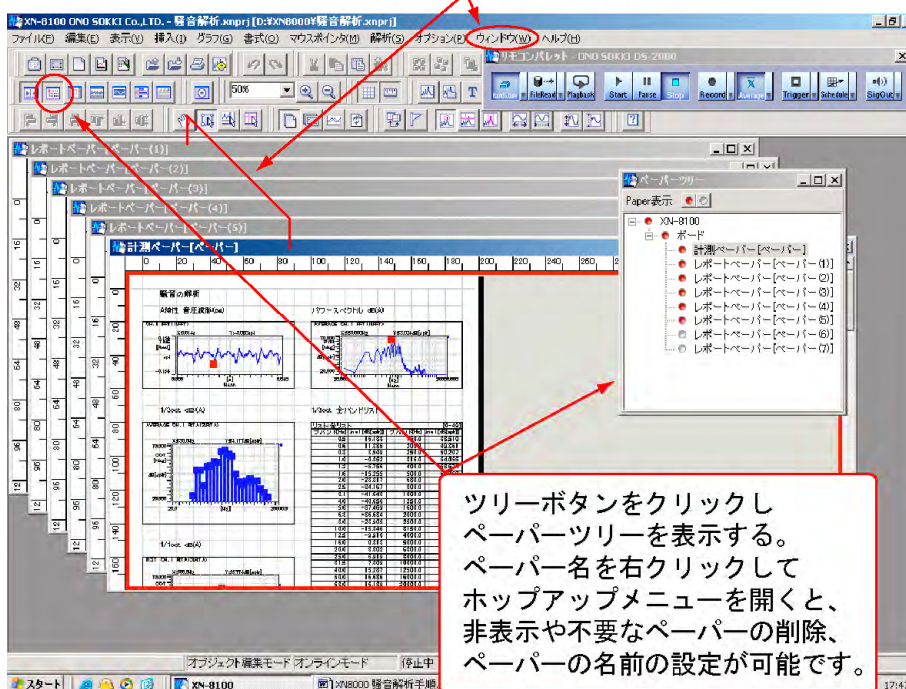


図 23

13. グラフの任意点の値を読む

初期設定では【ピークサーチ】ボタンが on になっていて、最大値の点がマーカーで示されています。ラインポインタを任意に移動させ、その点のデータ値を読み取るには次の操作を行います。

- 【ラインポインタ】ボタンをクリックし on にします (図 24)。
- ラインポインタの位置が赤線十字で表わされます。
- 値を読み取りたいグラフをクリックします (緑の枠に変わります)。
- パソコンキーボードの \leftarrow 、 \rightarrow キーを操作します。
- ラインポインタの位置の値をグラフ上部に X、Y で表示します。
- ラインポインタをピークに戻すには【ピークサーチ】ボタンを on します。

ラインポインタをクリックし on にします。
 グラフをクリックしアクティブにし、パソコンの
 \leftarrow \rightarrow キーでポイント位置を操作します。

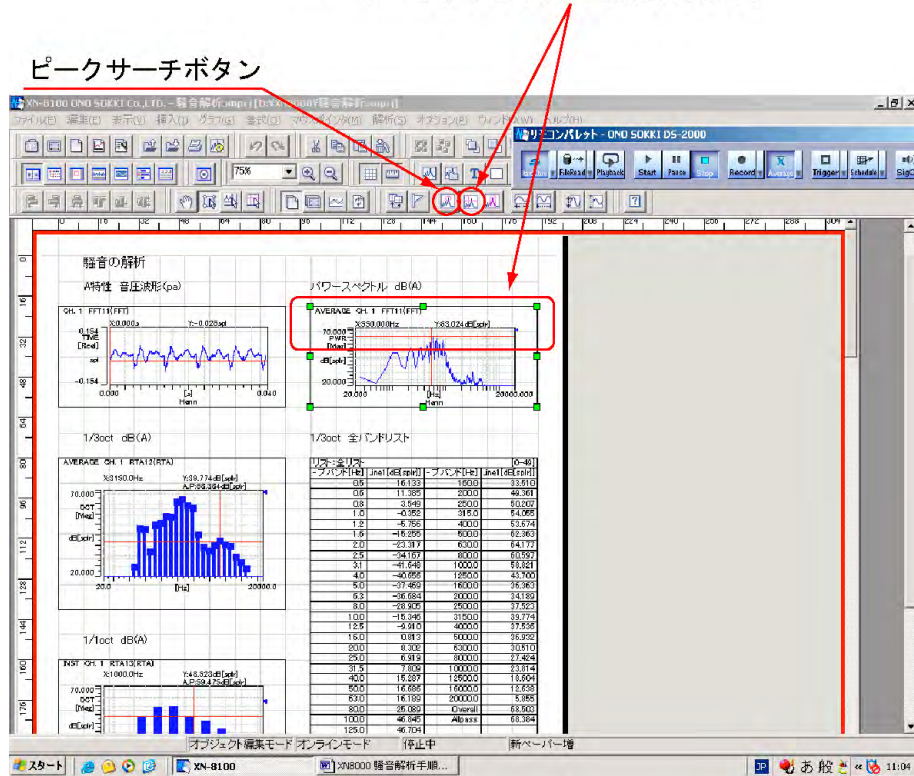


図 24

14. プリントアウト

「ファイル 印刷」でパソコンにつながったプリンターへプリントアウトします(図 25)。途中で〔印刷〕ダイアログが開きますので、印刷するペーパーの指定などを設定します。

15. 測定データの保存

測定データはレポートペーパーに貼り付けられています。レポートペーパーと計測ペーパー、コンフィグボードの解析機能・条件を含め全てを保存することで測定データが保存されます。

「ファイル プロジェクトに名前をつけて保存」をクリックします(図 25)。〔名前を付けて保存〕ダイアログが開きますから、ファイル名を記入し、保存をクリックします。拡張子 “.xnprj” で保存されます。

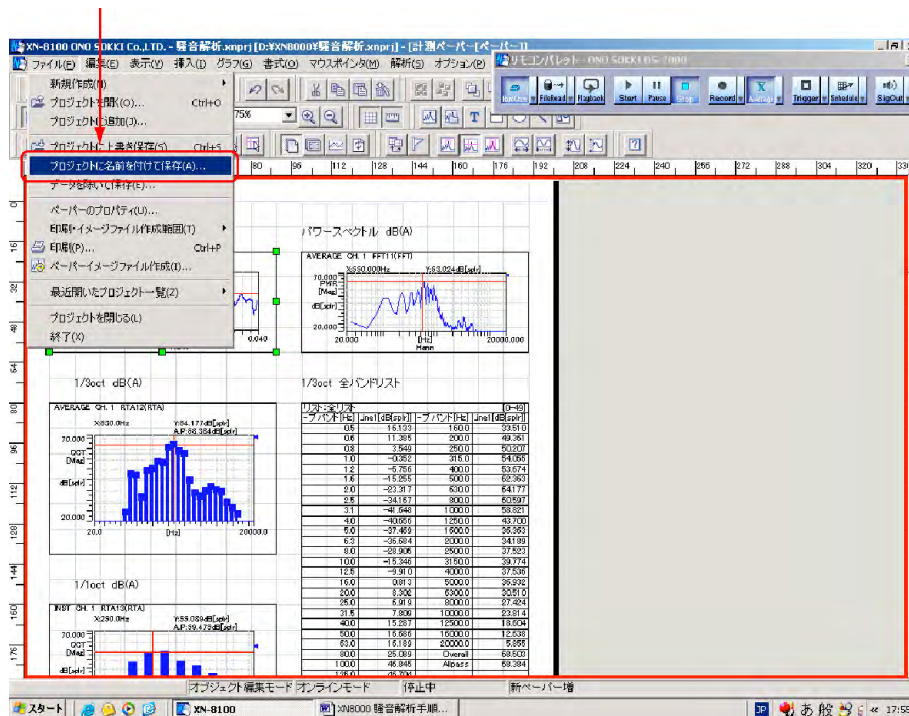


図 25

16. 測定条件の保存（計測条件・計測ペーパーのみ保存する）

計測条件・計測ペーパーを次回利用するために測定データを除いて保存しておきます(図 25)。計測ペーパーの形はそのまま、また同じ測定条件で再生されます。

「ファイル データを除いて保存」をクリックします。

〔名前を付けて保存〕ダイアログが開きますから、ファイル名を記入し、【保存】をクリックします。拡張子 “.xnprj ”で保存されます。測定データの保存と同じ拡張子になりますのでファイル名に “P” などのイニシャルを付けてわかるようにすると便利です。

17. 測定データの読出

「ファイル プロジェクトを開く ファイルを開く」で開きたいファイル名を指定し、【開く】をクリックします。15 項で保存したプロジェクトを開くと、測定データの入った計測ペーパーとレポートペーパーが読み込まれます。

【ツリー】ボタンをクリックし〔ペーパーツリー〕ダイアログを開き、ペーパーをツリー形式で表示します。

ペーパーが白丸の場合、〔ペーパーツリー〕ダイアログのペーパー名にマウスを合わせ右クリックしプルダウンメニューの【表示/非表示】をクリックすると赤丸に変わります。

〔ペーパーツリー〕ダイアログ中のペーパー名をクリックすると、そのペーパーが最前面になり測定データが確認できます。

12 項の測定の操作で測定を実行することができます。「レポートペーパー増」に注意しましょう。

18. 測定条件の読出と測定開始

「ファイル プロジェクトを開く ファイルを開く」で開きたいファイル名を指定し、【開く】をクリックします。16 項で保存したプロジェクトを開くと、測定データが抜けた計測ペーパーが表示され、その解析条件も読み出されます。

計測ペーパーはレポートの形ができていますからリモコンパレットの【Start】ボタン on で直ちに計測が可能です。12 項の測定の手順で測定を実行します。

（補足説明）：設定の変更

プロジェクトを開いた後で測定条件を変更したい場合は、まず【コンフィグ】ボタンをクリックしコンフィグボードを開きます。次にチャンネルパレットの【ch 1】ボタンをクリックします。コンフィグボード上に系統図がアイコンで表示されますから、各アイコンをクリックし設定ダイアログを開き、解析条件の設定変更を行います。また、グラフの解析データの種類を変更する場合は、グラフなどのオブジェクトをダブルクリックし〔グラフ〕プロパティを開き、「波形の種類」などの設定変更を行います。コンフィグボードと〔グラフ〕プロパティに注目ください。

19. 終了

レポートを終了するには、「ファイル 終了」をクリックするか、または【X】をクリックし閉じます。