

XN-8000 シリーズ音響・振動計測ソフトウェア

## 定幅トラッキング解析手順書

---

## 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

トラッキング解析には定比トラッキングと定幅トラッキングがあります。

XN-8000 シリーズのコンフィグボードでシステムを構築する際、解析機能を「Order」にすると“定比トラッキング”に、「FFT」にすると“定幅トラッキング”に設定することができます。両トラッキングとも操作手順は同じです。ここでは定幅トラッキングの操作手順を説明します。

なお、マルチアプリ機能で定比トラッキングと定幅トラッキングを同時に実行することも可能ですが、パソコンに負荷が掛かり、動作が遅くなることがありますのでご注意ください。

また、トラッキング解析には回転速度の測定が必要になります。回転速度に比例した電圧信号または回転検出器からのパルス信号で解析する両方の機能を持っており選択可能です。ここでは回転検出器のパルス信号を使う例で説明します。

定比トラッキング、定幅トラッキングの違いについては下記「次数比分析とトラッキング」を参照ください。

次数比分析とトラッキング : [http://www.onosokki.co.jp/HP-WK/c\\_support/newreport/tracking/index.htm](http://www.onosokki.co.jp/HP-WK/c_support/newreport/tracking/index.htm)

## ■測定条件

フロントエンド	DS-2000 シリーズデータステーション
チャンネル	1 ch
回転速度測定	EXT サンプリング パルス数：60 P/R
解析機能名	FFT (FFT 解析)(内部サンプリング)
トラッキング次数	1次、3次、5次、オーバオール
測定回転速度範囲	500 r/min ~ 1500 r/min
ストア点数	100

ここでは、単位校正、電圧レンジ設定などの基本的操作は省略しています。なお、測定データは擬似信号を使用して行いました。

## 操作手順

操作フローを下に示します。



## 1. システムの構築

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。

- ① 新規プロジェクトを開きます。
- ② 【コンフィグボード】 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。
- ③ 【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。
- ④ [チャンネルパレット] の【EXT SAMP コネクタ】 アイコンをクリックします。コンフィグボードに「EXT SAMP」アイコンが表示されます（図 1）。

コンフィグボードを開き、システムを構築します。  
 回転速度測定のために EXT SAMP をクリックします。  
 EXT SAMP IN コネクタへ回転パルス信号を接続します。

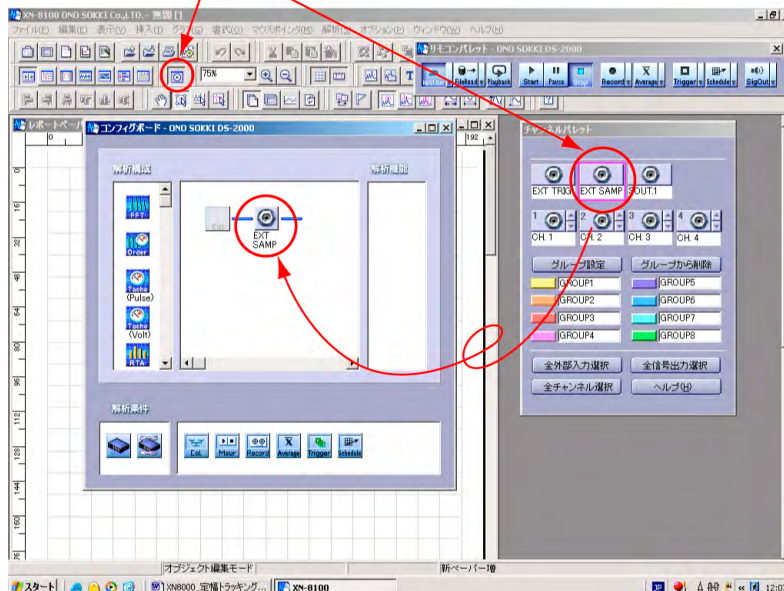


図 1

- ⑤ 解析構成の【Pulse】アイコンを [EXT SAMP] アイコンに接続するようにドラッグします。自動的に [回転信号 (パルス)] ページが開きます（図 2）。

「パルス数」欄に回転検出器の1回転当たりのパルス数を設定します。

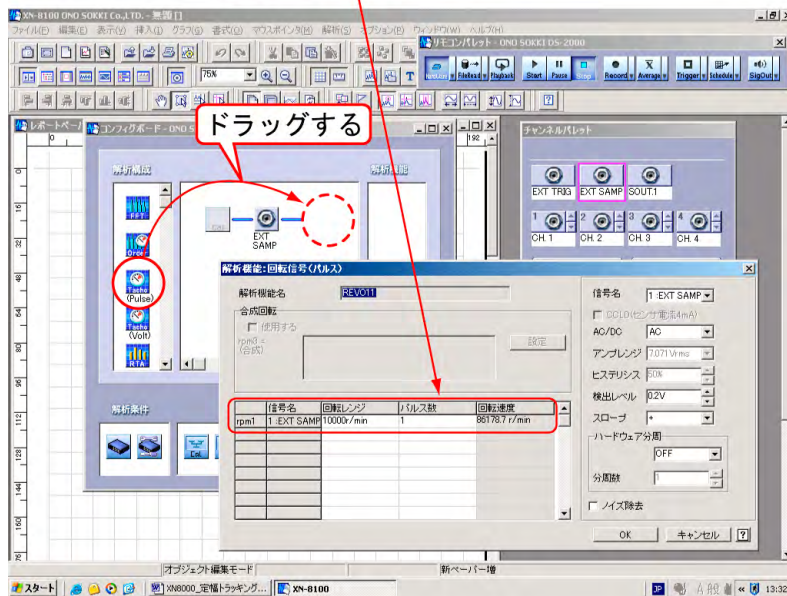


図 2

- ⑥ [回転信号 (パルス)] ダイアログの「パルス数：(1 回転当たりのパルス数)」の項を設定し、OK ボタンを押します。この例では 60 を設定します。コンフィグボードに「EXT SAMP-REV11」の系統図がアイコンで表示されます。REV11 の添え字「11」は自動的に付加されます (図 3)。

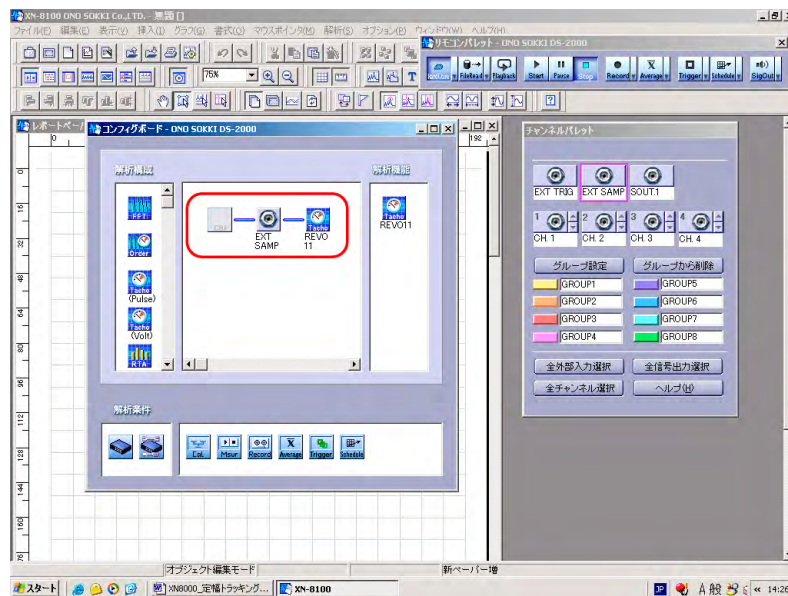


図 3

- ⑦ DS-2000 本体の [EXT SAMP IN] コネクタへ回転検出器のパルス信号を接続します。  
 ⑧ 試験機を試運転し、回転信号が入力されるようにします。

【REV11】アイコンをクリックし〔回転信号 (パルス)〕ダイアログを開きます (図 4)。回転速度が正しく表示されるように設定します。「回転速度」欄に測定された回転速度 r/min が表示されます。測定範囲で表示がバラつかないように下表の各項目を設定します。

解析機能名	REV11 (添え字 11 は自動で付けられます)
信号名	EXT SAMP
パルス数	60 (1 回転当たりのパルス数を設定します)
回転速度	この欄に測定された回転速度 r/min が表示されます。
AC/DC	回転信号が正弦波の場合は AC に、パルス波形では AC 又は DC のどちらか安定して回転測定できる方に、設定します。
検出レベル	回転信号の振幅に応じた設定を行います。
ハードウェア分周	回転信号の周波数が 3000Hz 以下になるよう周波数を低く下げます。1 回転 60 パルスで測定最高回転数が 10000 r/min では周波数が 10kHz となり、3kHz を超えますので、「ハードウェア分周: ON」「分周数: 10 (1/10 で 1 kHz になります)」などと設定します。

(注意)

初期値では「パルス数: 1」と設定されています。操作手順としては、はじめに「パルス数: 60」を設定し OK ボタンを押した後、再度〔回転設定 (パルス)〕ダイアログを開いて各項目を設定すると、実際の回転数が表示されますので、回転速度表示がばらつきなく正しく表示されているかどうか確認しながら検出レベル調整をすることができ、設定がしやすくなります。

現在の回転速度がばらつき無く表示されるように検出レベルなどの設定をします。

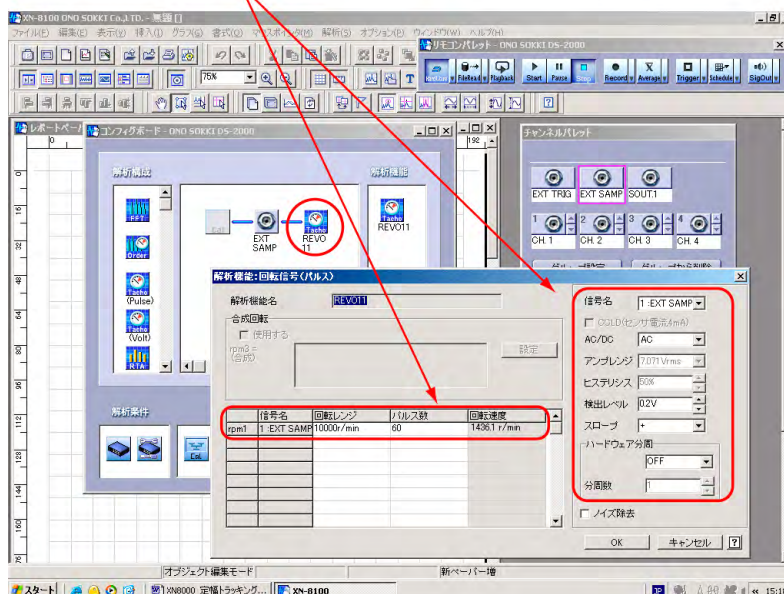


図 4

- ⑩ [回転信号 (パルス)] 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。トラッキングでは回転速度が正しく測定できることが重要なポイントです。
- ⑪ チャンネルパレットの【CH1 コネクタ】アイコンをクリックします。コンフィグボードに ch1 アイコンが表示されます (図 5)。

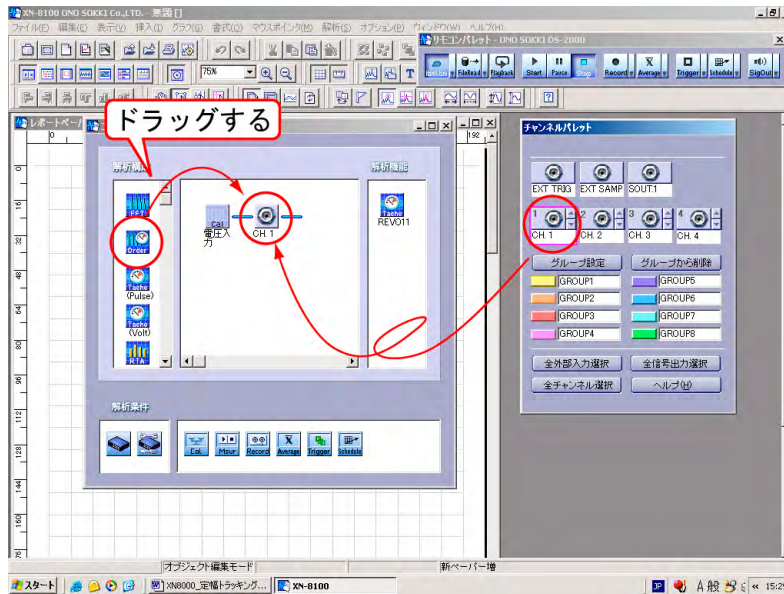


図 5

- ⑫ 【FFT】アイコンを CH1 に接続するようにドラッグします (図 5)。自動的に [ベースバンド FFT] ダイアログが開きます (図 6)。【FFT】アイコンを設定すると、自動的に内部サンプリングが設定されます。

周波数レンジに応じた内部サンプリングされた CH1 の波形を表示しています。

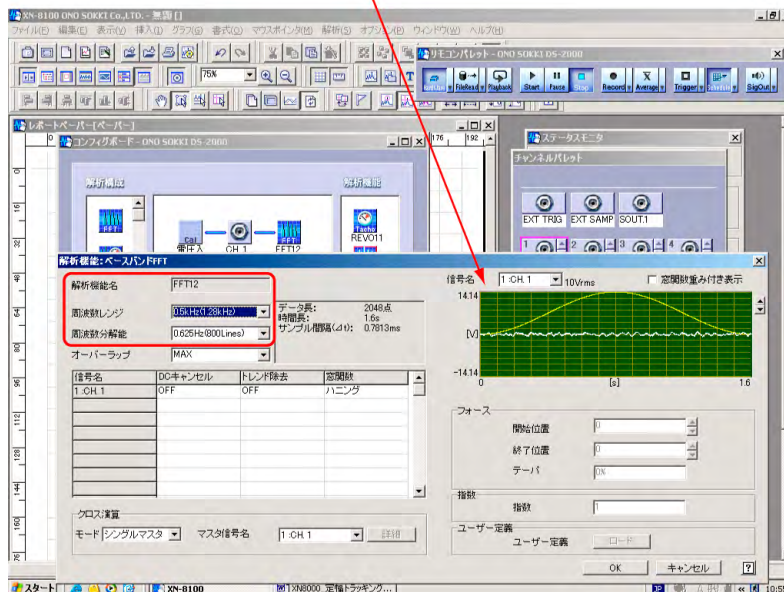


図 6

- ⑬ [ベースバンド FFT] ダイアログの各項目を設定し、OK ボタンをクリックします。

最大周波数は、最大分析次数を 20 次とすると；

$$1500 \text{ r/min} \div 60 \text{ s} \times 20 \text{ 次} = 500 \text{ Hz}$$

になりますので、周波数分解能などを考慮して周波数レンジを設定します。  
ここでは次のように設定してみます。

周波数レンジ	500 Hz
周波数分解能	0.625 Hz (800 Line) 回転速度に関係なくこの分解能になります。 オーバーオール値は 0 ~ 500 Hz 固定になります。

上図 6 のモニター内には内部サンプリングされたデータ波形が表示されます。

- ⑭ コンフィグボードの【X】をクリックし、コンフィグボードを閉じます。

## 2. グラフの設定

- ① 「挿入 → グラフ」をクリックし、レポートペーパー上で表示したい大きさにドラッグします。  
点線の四角が表示され、[グラフ] プロパティが表示されます (図 7)。  
② 図 7 のように「波形の種類：時間波形、瞬時値」を選択し、OK ボタンをクリックします。

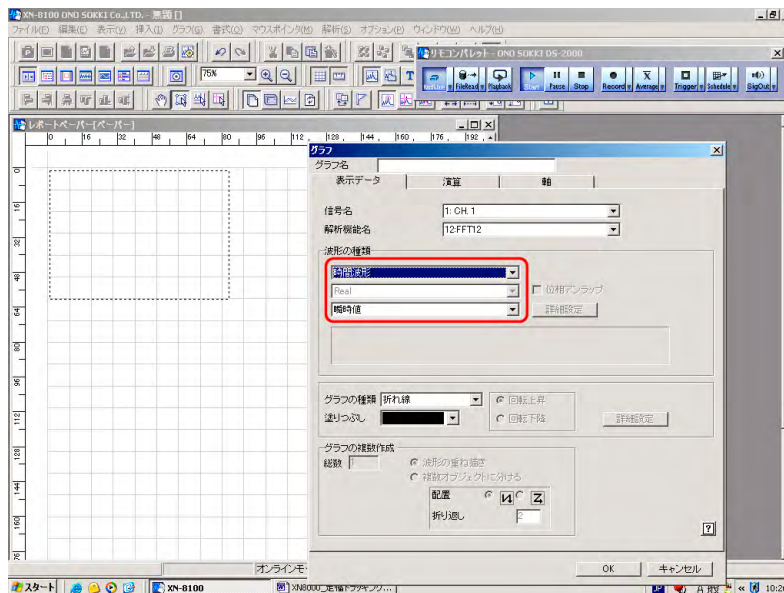


図 7

- ③ [リモコンパレット] の【START】ボタンを on し、測定を行います。モニターで表示された波形と同様に内部サンプリングされた波形が表示されます。  
④ グラフをクリックし、アクティブにします。アクティブになると緑の枠で表示されます。  
⑤ アクティブのグラフを右クリックし、プルアップメニューを開きます (図 8)。



(注意)

「アクティブにし、右クリックしてプルアップを開く」操作はよく使用しますので覚えておいてください。

アクティブなグラフを右クリックするとプルアップメニューが開きます。

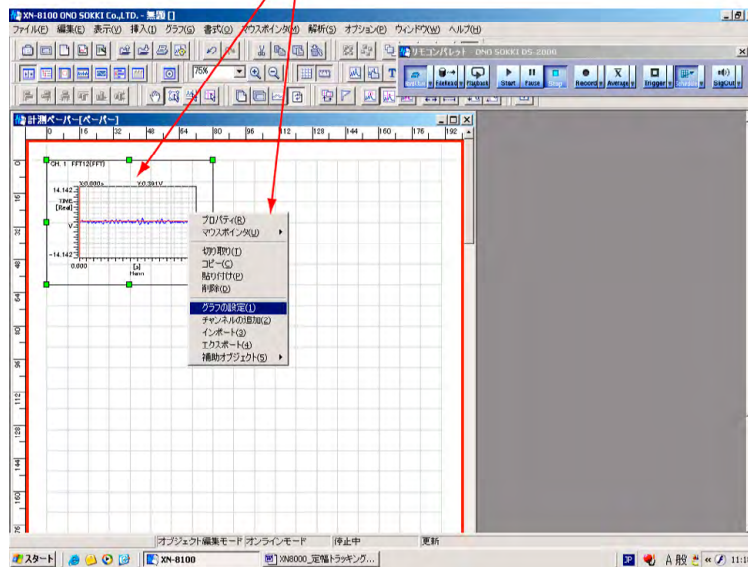


図 8

- ⑥ プルアップメニューの「グラフの設定」をクリックし、[グラフ] プロパティを開きます。
- ⑦ [グラフ] プロパティの [軸] ページを開き、Y 軸スケールを見やすくします。「オート」ボタンを押すとデータにあわせて自動スケールされます。「下限」「上限」で数値をキーインし、【適用】ボタンをクリックすると、任意に設定することができます(図 9)。

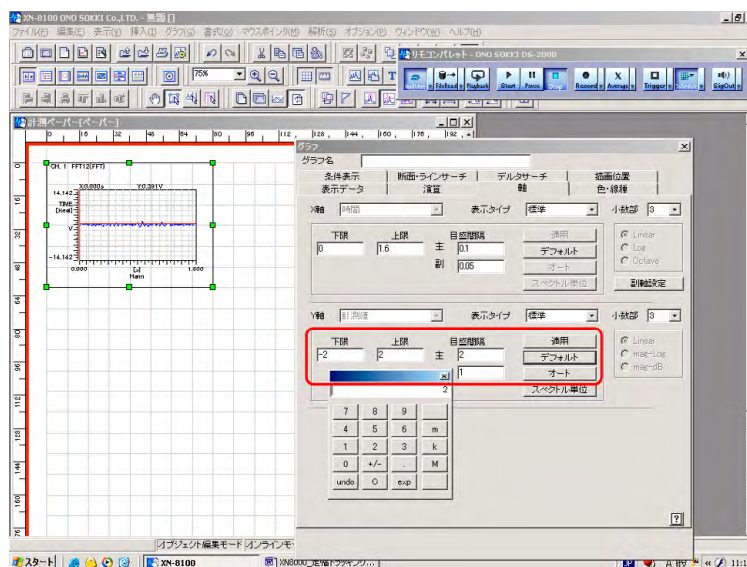


図 9

- ⑧ 同様の操作でパワースペクトルの瞬時値をグラフに表示します（図 10）。X 軸が次数になっていることに注目ください。

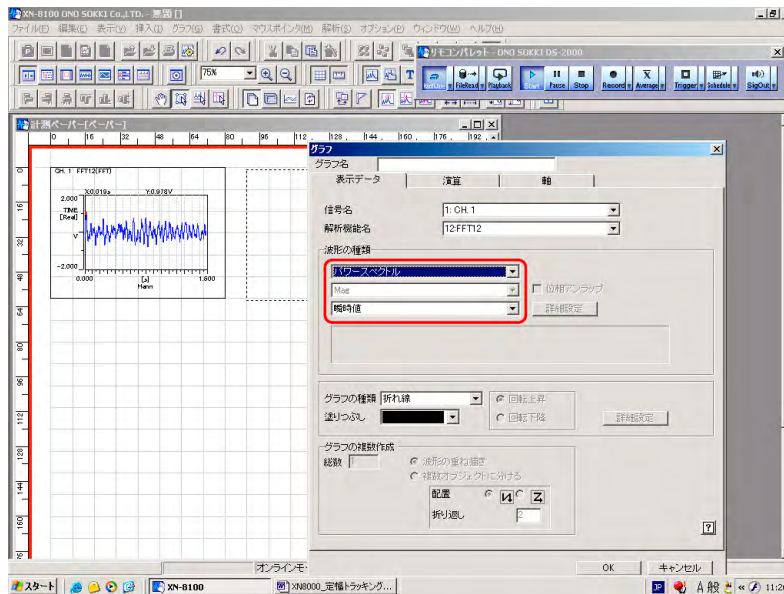


図 10

- ⑨ 【ステータスマニター】ボタンをクリックし【ステータスマニター】ダイアログを開きます。現在の回転速度や後述のスケジュールによるデータ採取の状況が表示されます（図 11）。

現在の回転速度やデータの取得状況を表示します。  
内部サンプル信号でサンプルされた時間波形と  
そのパワースペクトルを測定表示します。  
パワースペクトルの X 軸は周波数です。

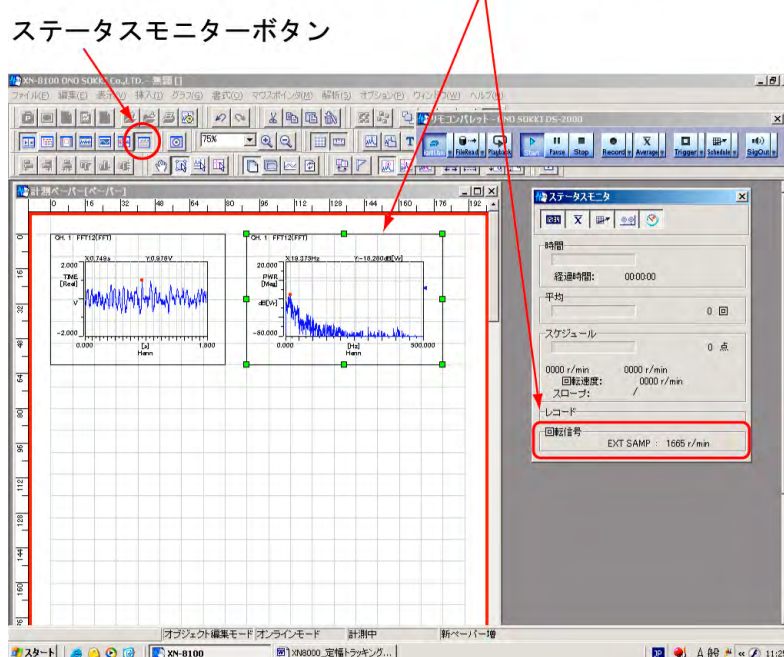


図 11

### 3. スケジュールの設定

- ① リモコンパレットの【Stop】ボタンを on します。
- ② リモコンパレットの【Schedule ▾】ボタンを on し、[スケジュール] ダイアログを開きます (図 12)。

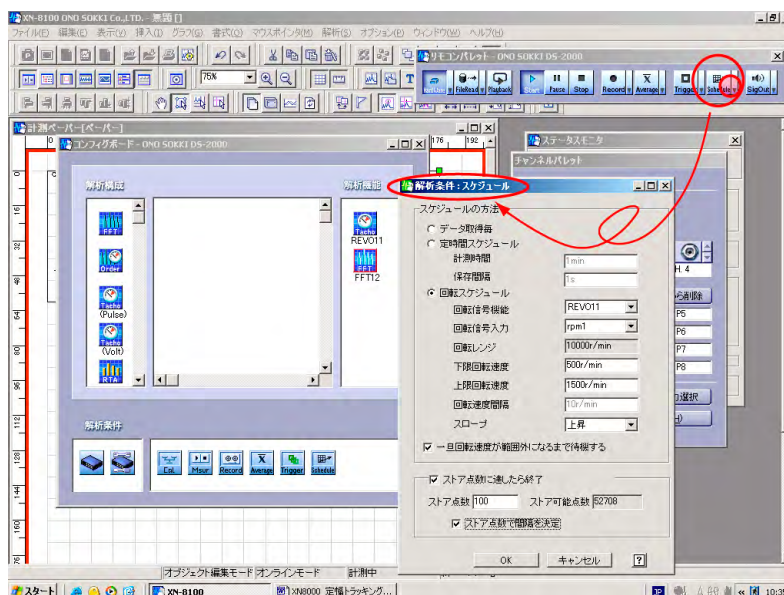


図 12

- ③ [スケジュール] ダイアログの設定をします。ここでは 500 r/min から 1500 r/min まで、等間隔の速度で 100 データを採取する測定を行うため、下表のように設定します (図 13)。測定速度間隔は次式で求めることができます。

$$\text{測定速度間隔} = (1500 - 500) \div 100 = 10 \text{ r/min}$$

回転スケジュール	チェック on
下限回転速度	500 r/min
上限回転速度	1500 r/min
スロープ	上昇 (回転速度上昇で測定します)
一旦回転速度が範囲外になるまで待機する	チェック on
ストア点数に達したら終了	チェック on
ストア点数	100
ストア点で間隔を設定	チェック on

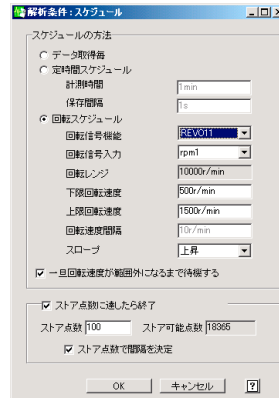


図 13

- ④ [スケジュール] ダイアログの OK ボタンをクリックします。
- ⑤ [コンフィグボード] ダイアログの **[X]** をクリックし、ダイアログを閉じます。

#### 4. 仮測定を行う

- ① **[Schedule]** ボタンを on にします。
- ② 回転速度を測定下限以下 (500 r/min 以下) にします。
- ③ **[Start]** ボタンを on します。測定下限回転数に達するまで測定は待機状態になります。
- ④ 回転速度を 500 r/min 以下から上限設定の 1500 r/min 以上にゆっくり上昇させます。1500 r/min を超えると自動的にデータの採取は終了します。測定の状況はステータスマニターやグラフデータで確認できます (図 14)。

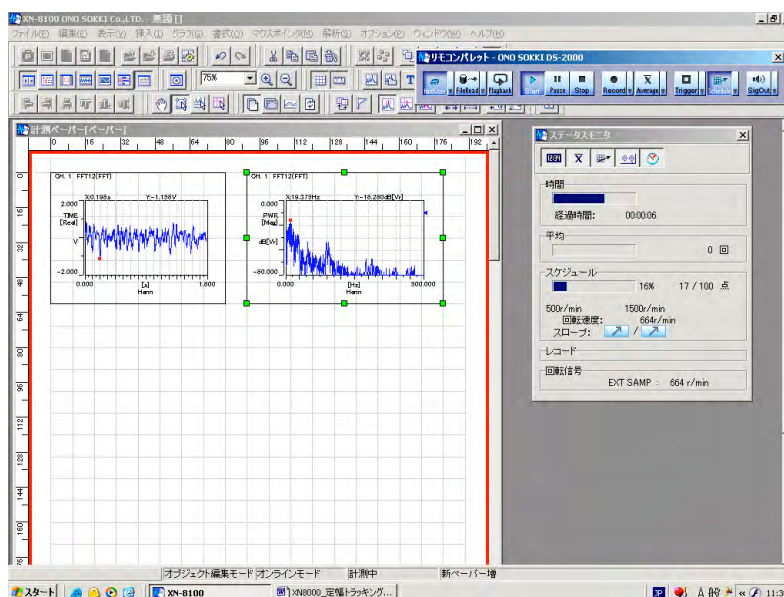


図 14

- ⑤ 「挿入 → グラフ」で [グラフ] プロパティを開きます。

- ⑥ [グラフ] プロパティの [表示条件] ページを下表のように設定し、OK ボタンをクリックしてグラフを表示します (図 15)。

機能解析名	12FFT12
波形の種類	パワースペクトル 瞬時波形
グラフの種類	トレンド

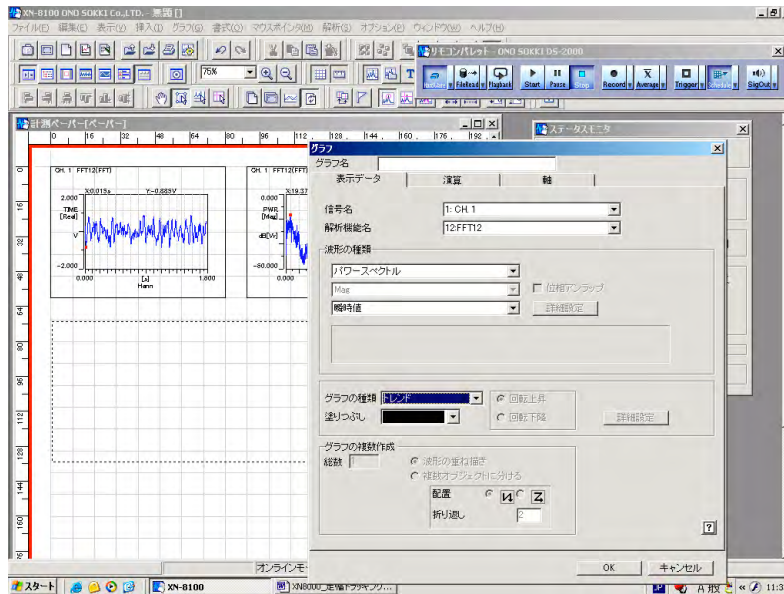


図 15

- ⑥ トレンドグラフをクリックしてアクティブにし、続けてダブルクリックして [グラフ] プロパティを開きます。  
 ⑦ [断面・ラインサーチ] ページをクリックします (図 16)。

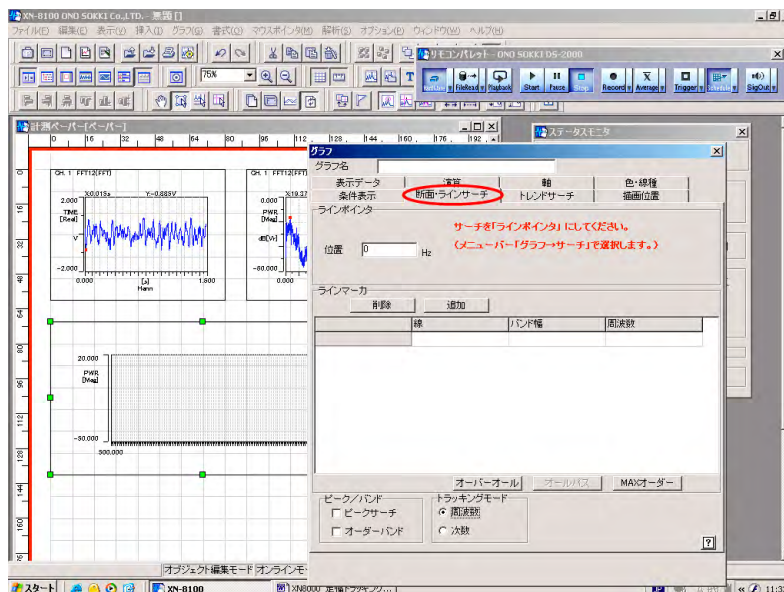


図 16

⑧ 【ラインポインタ】 ボタンを on にします。

(次数とは)

1次とは1回転あたりに1回起こる現象で、3次は1回転あたり3回起こる現象と考えることができます。例えば、歯車の歯数が16枚のかみ合い振動は、16次に現象が発生します。1500 r/min、16次は、 $1500 \div 60 \times 16 = 400 \text{ Hz}$  となります。

〔断面ラインサーチ〕 ページを設定します。例えば1次、3次、5次とオーバオールを設定するには次のような操作をおこないます (図 17)。

- 「トラッキングモード：次数 on」 にします。
- 「位置」の入力枠をクリックし、「位置：1」とキーインします。
- 【追加】 ボタンをクリックします。ラインマーカの欄に「ライン1：次数1」と入力されます。グラフには、設定した次数のトラッキングデータが順次表示されます。
- 続けて「位置：3」をキーインし、【追加】 ボタンをクリックします。
- 続けて「位置：5」をキーインし、【追加】 ボタンをクリックします。
- 続けて「位置：5」のまま【追加】 ボタンをクリックします。ラインマーカの欄に「ライン4：次数5」と入力され、「ライン4」が青くなっています。この青のラインがアクティブであることを示しています。
- 続けて【オーバオール】 ボタンをクリックすると「ライン4：オーバオール」と変わります。

ラインポインタを on にして、次数の設定をします。

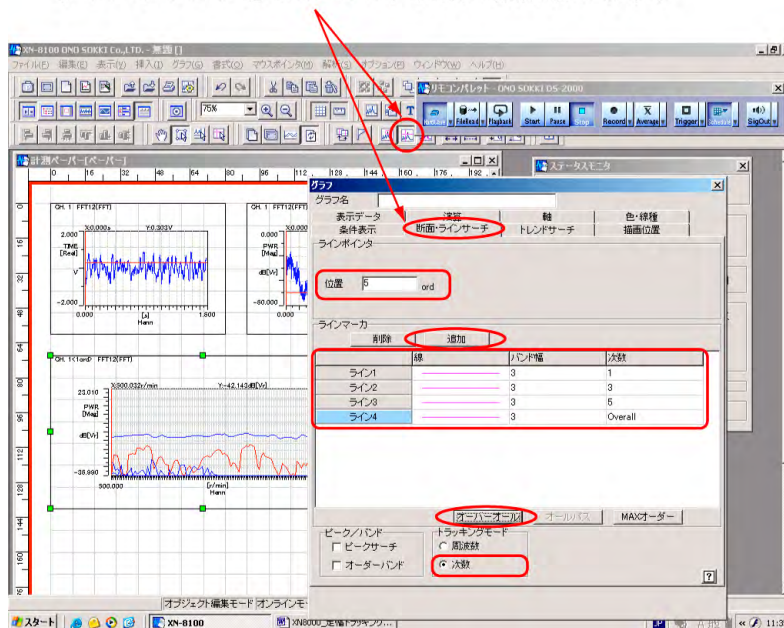


図 17

断面ラインサーチの補足説明

● ピークサーチ、オーダーバンド、MAX の設定

ピークサーチ	<p>off の場合は、オーダーバンドで設定されたトラッキング解析を実行します。(オーダーバンドも off の場合は設定された次数でトラッキングを表示します)</p> <p>on の場合は、トラッキング解析する次数(ライン)を中心に、「バンド幅」の範囲内で最大値となる値を採用しトラッキング解析を実行します。「バンド幅」はライン本数のことで、FFT 分解能の 800Line のラインにあたります)</p>
オーダーバンド	<p>off の場合は、ピークサーチで設定されたトラッキング解析を実行します。</p> <p>on の場合は、トラッキング解析する次数(ライン)を中心に、「バンド幅」の範囲内のパーシャルオーバーオール値でトラッキング解析を再実行します。</p>
MAX オーダー	<p>次数分析されたデータの中から最大値をトレースします。</p> <p>回転速度により最大データとなる次数が変わりますのでご注意ください。</p>

- ⑨ 【X】 をクリックし [グラフ] プロパティを閉じます。
- ⑩ トレンドグラフをクリックし、アクティブとします。続けて [グラフ] プロパティを開き、[軸] ページの X、Y 軸設定で見やすくスケールの調整をします (図 18)。

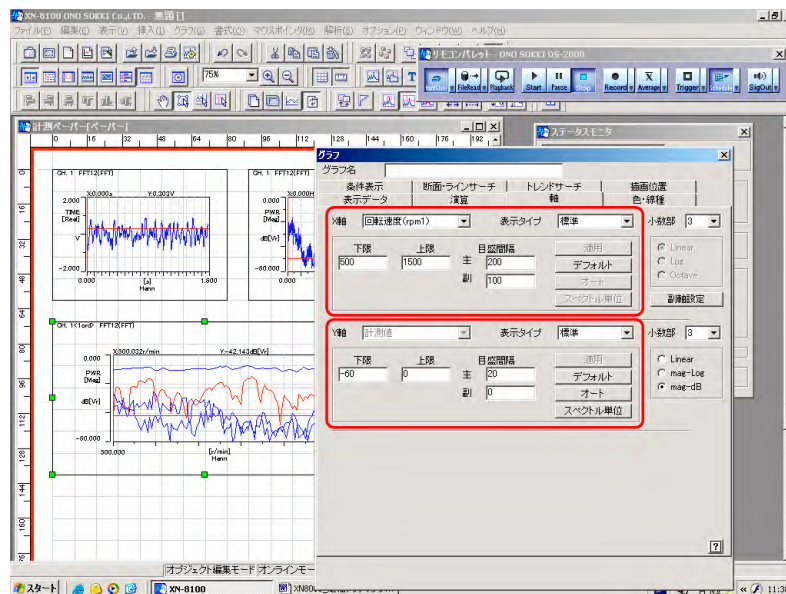


図 18

- ⑪ トレンドグラフをクリックしてアクティブにします。続けて右クリックし、プルアップメニューを開きます (図 19)。

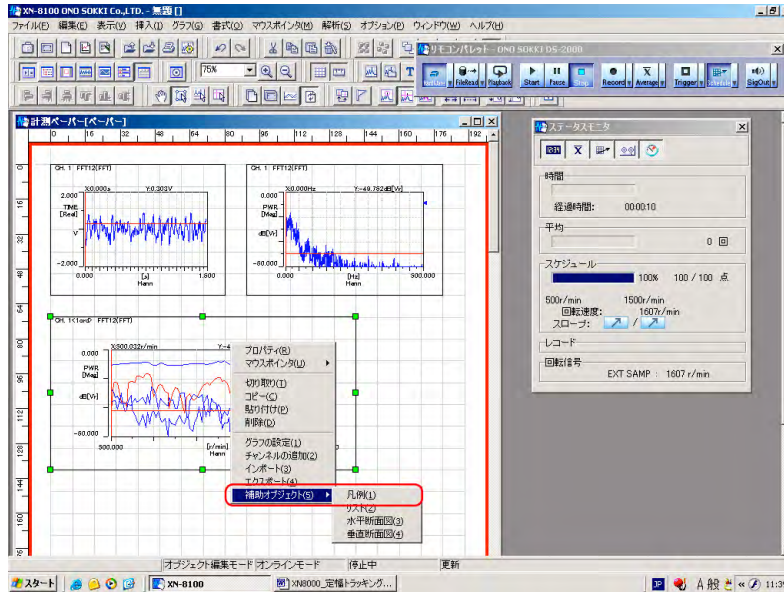


図 19

- ⑫ 【凡例】をクリックし、凡例を表示します。「凡例」の緑の枠にマウスを合わせ、大きさを調整し、見やすくします。
- ⑬ 【サーチ】ボタンを on します。凡例をマウスでクリックすると、その Line がアクティブになり、グラフの線の色が赤で表示されます。グラフの X、Y の値はこのアクティブのデータのポインタの位置の値を表示します。ポインタの位置はキーボードの ←→ キーで移動できます。
- ⑭ 「凡例」をクリックしてアクティブ後、続けて右クリックでプルアップメニューを開きます。プルアップメニューの「凡例の設定」をクリックし、[凡例] ダイアログを開くと、「色・線種」「大きさ」「凡例」などを設定することができます。[凡例] ダイアログをひらいた状態で、「凡例」内の各ラインを順次選択して、それぞれを設定します。【X】をクリックすると確定されダイアログが閉じます (図 20)。

サーチボタン on

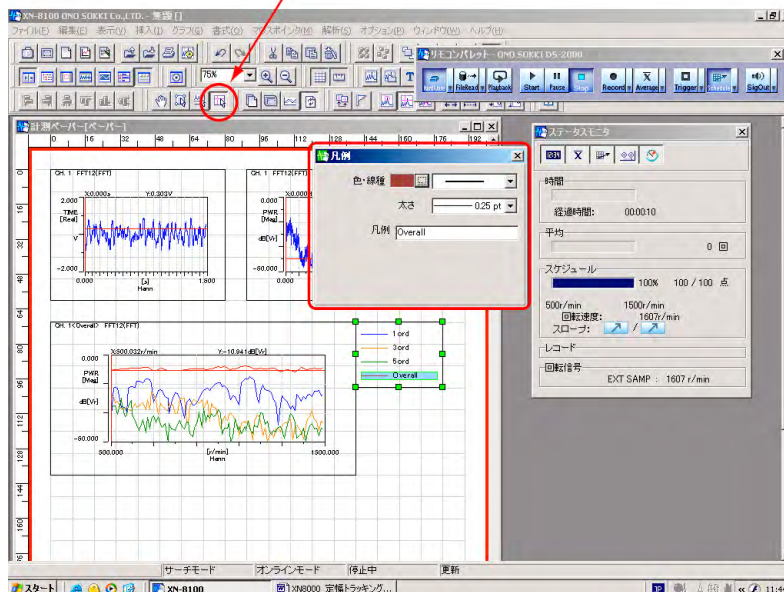


図 20



- ⑮ ⑪でプルアップメニューの【プロパティ】をクリックし、[プロパティ] ダイアログを開くと、同様に文字の大きさが変更できます。

## 5. 実際の測定を行う

- ① 回転速度を設定下限の 500 r/min 以下にします。
- ② 【レポートペーパー増】ボタンが on になっていることを確認します。

### 補足説明

【レポートペーパー増】ボタンが on の時は、測定を終了するとレポートペーパーが自動作成されます。【更新】ボタンが on の時は、測定終了してもレポートペーパーは作成されません。測定ごとにグラフのデータが更新されます。設定のときなど測定データを残す必要が無い場合は【更新】ボタンを on に、本試験で測定データを残したい場合は【レポートペーパー増】ボタンを on にするなど使い分けると便利です。

- ③ リモコンパレットの【Schedule】ボタンが on の状態で、【Start】ボタンを on します。
- ④ 回転速度をゆっくり上昇させます。500 r/min に達したら測定を開始します。測定データがグラフに表示されます。1500 r/min に達すると【Stop】ボタンが自動的に on になります (図 21)。レポートペーパーが計測ペーパーの裏に作成されます。



図 21

## 6. 測定を繰り返す

- ① 測定を繰り返すには、「5. 測定を行う」の操作を繰り返します。【レポートペーパー増】ボタンを on になっていると測定ごとにレポートペーパーが作成されます。
- ② 「ウインド → 重ねて表示」をクリックすると、作成されたレポートが重ね表示されます。レポートペーパーをクリックすると、前画面に表示されます (図 22)。

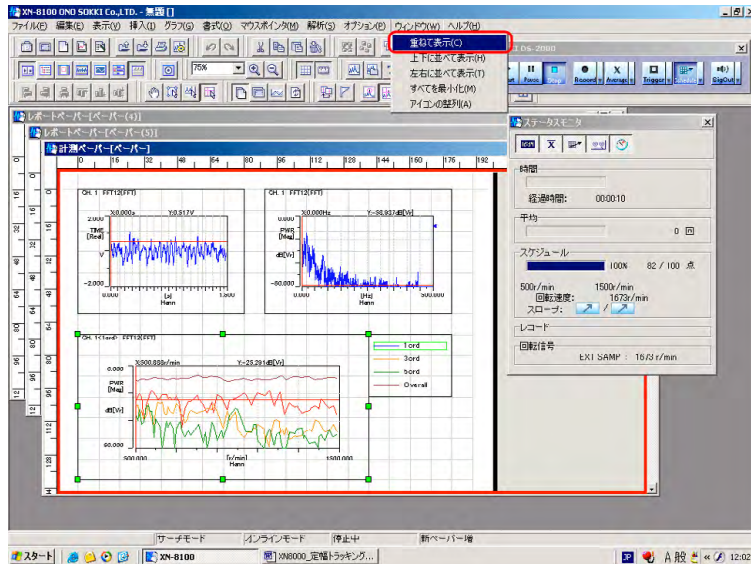


図 22

## 7. データの保存と再生、印刷

- ① 「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、保存します (図 23)。測定条件とレポートペーパー、計測ペーパーがまとめて保存されます。
- ② 「ファイル → プロジェクトを開く」をクリックし、①で保存したプロジェクトを開きます。保存前の状態で再生されます。また、「ファイル → 印刷」をクリックすると、アクティブのペーパーを印刷できます。

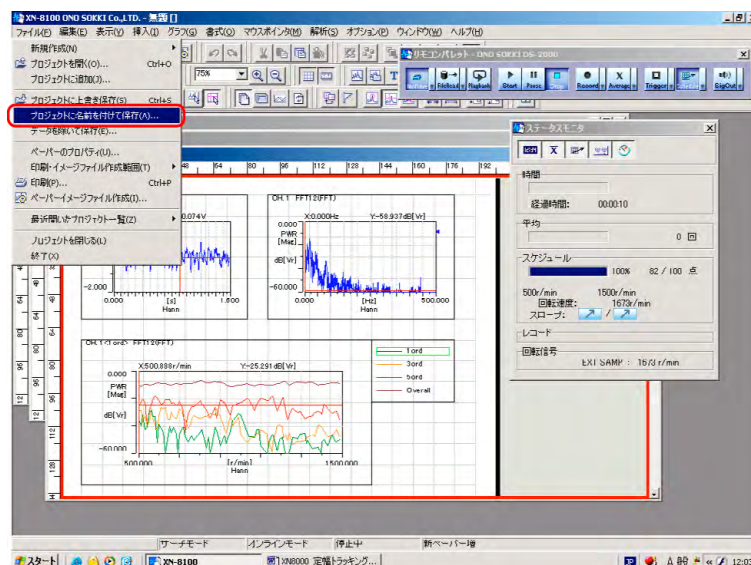


図 23

## 8. 測定条件の保存

計測ペーパー以外のレポートペーパーを削除し、プロジェクト保存を実行します。7-①のデータ保存と区別ができるようなファイル名で保存します。

- ① レポートペーパーの削除 (図 24)
  - 【ツリー】 ボタンをクリックし、[ツリー] プロパティを開きます。
  - 削除したいレポートペーパーをクリックし、アクティブにします。
  - 右クリックでプルアップメニューを開き、「削除」をクリックします。

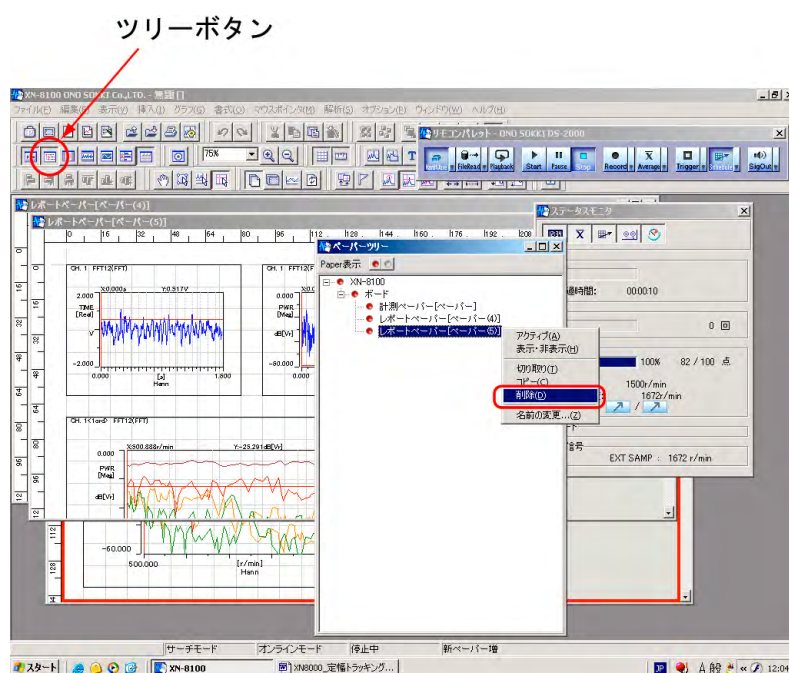


図 24

- ② 「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、プロジェクトを保存します。

## 9. 次の測定

前回と同じ条件で試験をする場合、8-②で保存したプロジェクトを開きます（図 25）。

- ① 「ファイル → プロジェクトを開く」で8-②で保存したプロジェクトを開きます。計測ペーパーには前回の測定データが表示されていますが、計測を開始すると新しい測定データに変わります。
- ② 「5. 実際の測定を行う」「6. 測定を繰り返す」「7. データの保存と再生」を実行します。

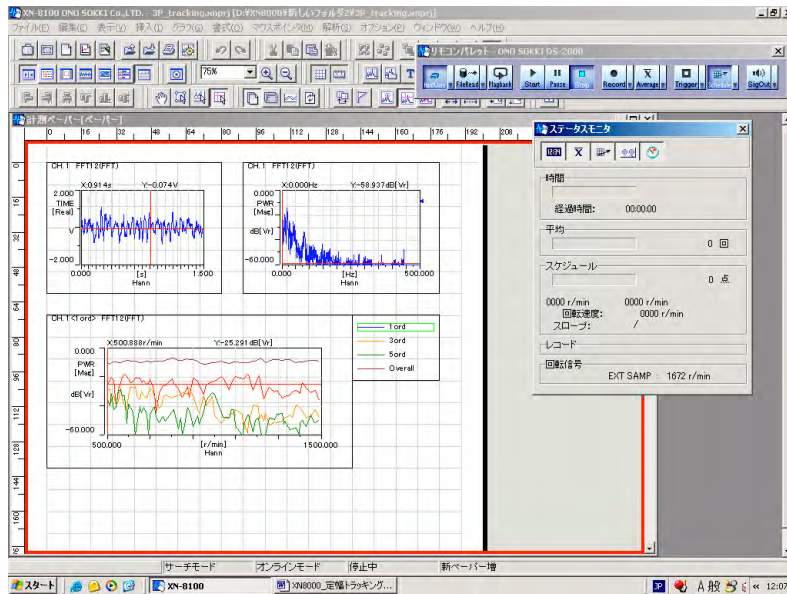


図 25

こちらから本サンプルプロジェクト（サンプル:6.8MB）がダウンロードできます。

Project Download