

DS-0221 汎用 FFT 解析ソフト IFFT を使った時間波形の積分方法

DS-0221 汎用 FFT 解析ソフト

IFFT を使った時間波形の積分方法

DS-0221 汎用 FFT 解析ソフトの時間軸 2 重積分機能を使って加速度を変位に変換する場合、低い周波数成分が演算結果に悪影響を与える場合があります。

ここでは、不要な低周波成分の影響を避けるため、時間波形を FFT してフーリエスペクトルを求め、それを周波数軸 2 重積分 ($j\omega$ 演算) した後に不要低周波成分をカットして帯域制限の IFFT 演算により再度時間波形に戻すことにより、2 重積分された時間波形を求める操作手順を説明します。

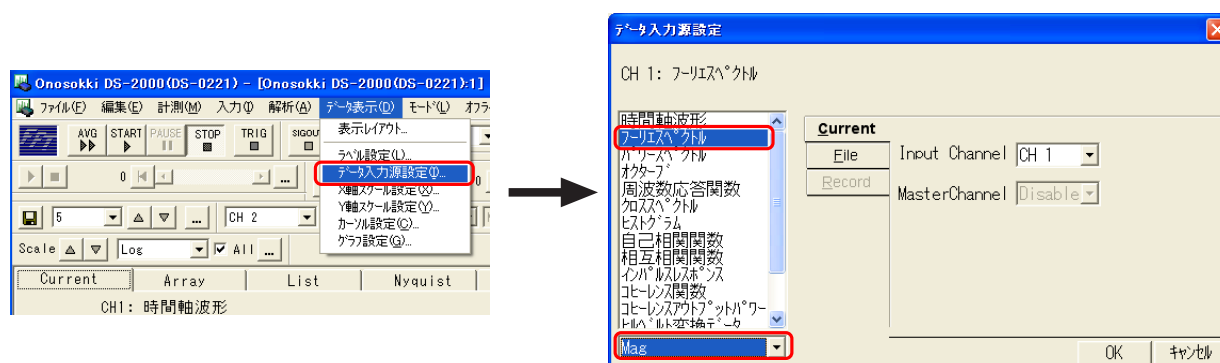
以下説明では、ファイルメニューの操作を [] で [入力] → [ウィンドウ (窓関数) 設定] のように表記します。なお、DS-0221 の基本的操作はここでは省略します。

■ 操作手順

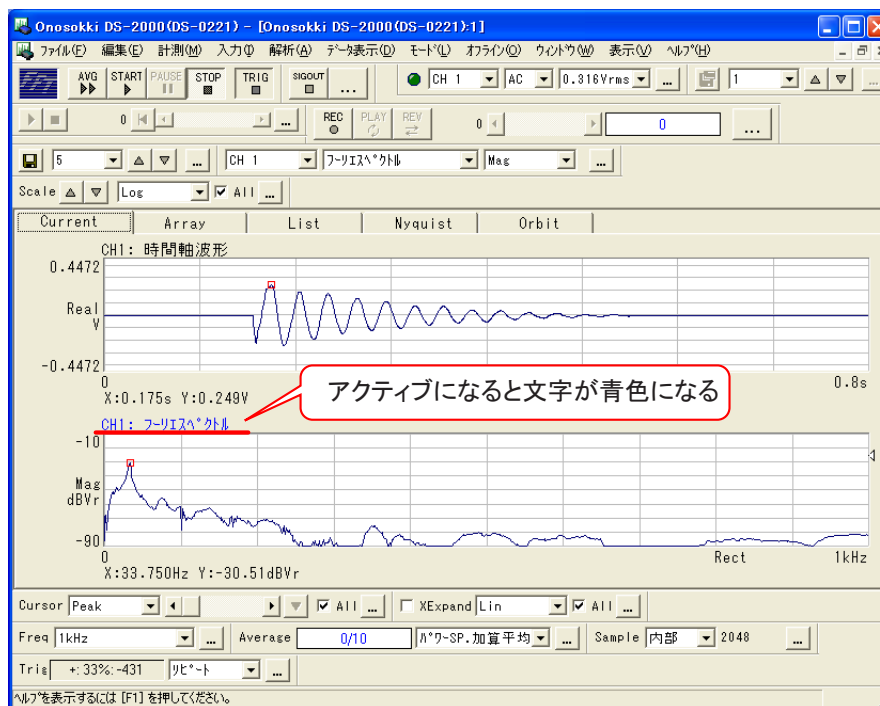
1. メニューから [入力] → [ウィンドウ (窓関数) 設定] を選択し、“ウィンドウ (窓関数) 設定” ダイアログボックスを開き、“レクタングラ” に設定します。



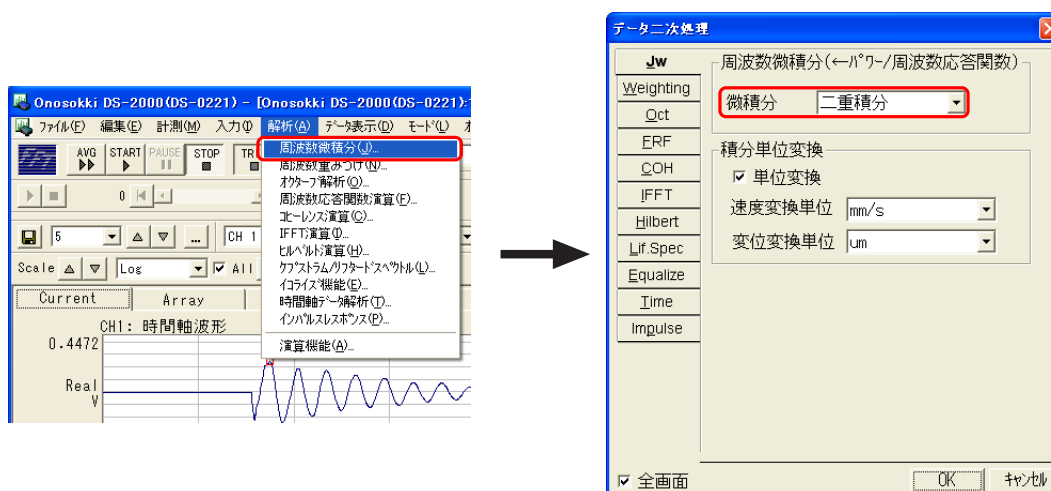
2. メニューから [データ表示] → [データ入力源設定] を選択し、“入力源設定” ダイアログを開き、「フーリエスペクトル」「Mag」に設定します。2 画面表示として、上画面：CH1 時間波形、下画面：CH1 フーリエスペクトル表示にすると便利です。



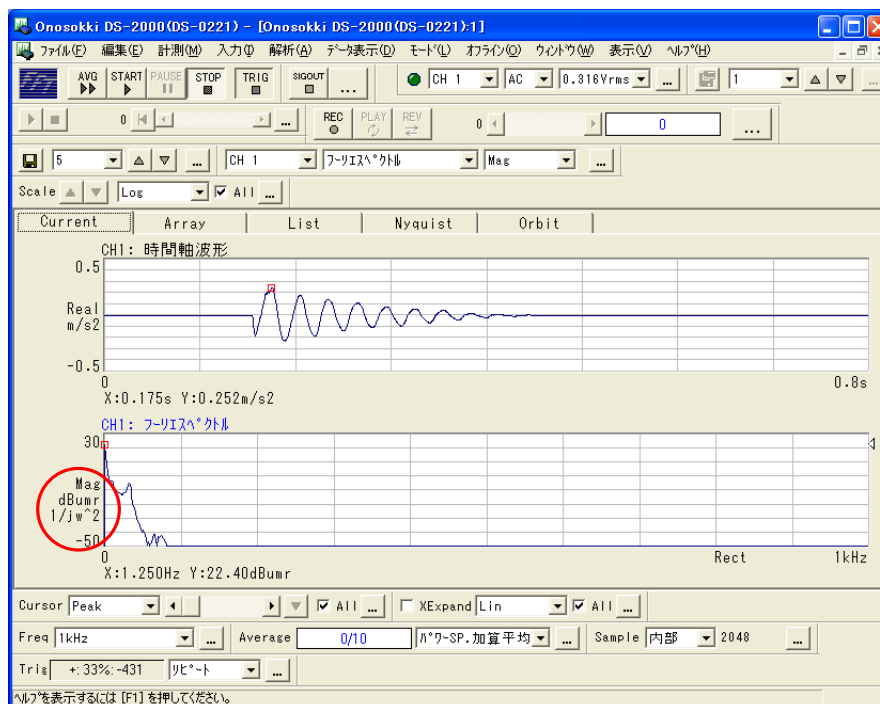
- 「START」ボタンを押し、積分したい波形を測定表示します。
- 下側のフーリエスペクトルの画面をクリックし、アクティブにします。“CH1: フーリエスペクトル”文字が青色になり、アクティブであることを示します。



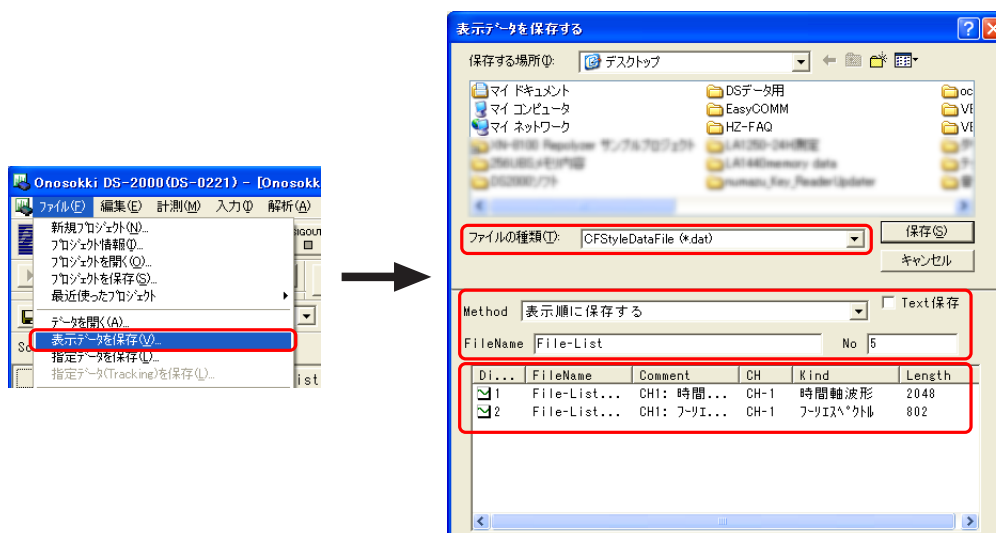
- メニューから「解析」→「周波数微積分」で“データ二次処理”ダイアログボックスを開き、「二重積分」に設定します。



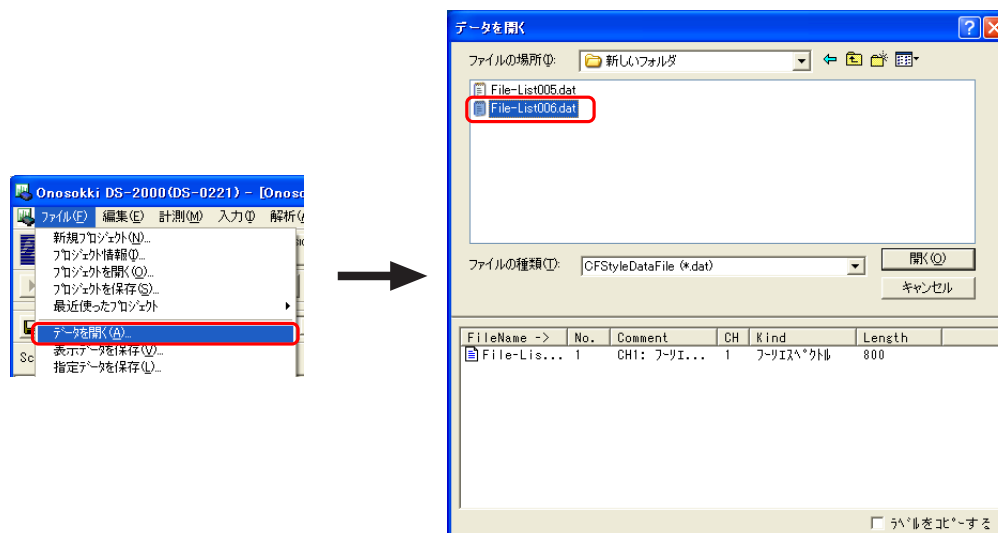
フーリエスペクトル 2 重積分が実行されます。“ $1/j\omega^2$ ” 文字が表示されます。



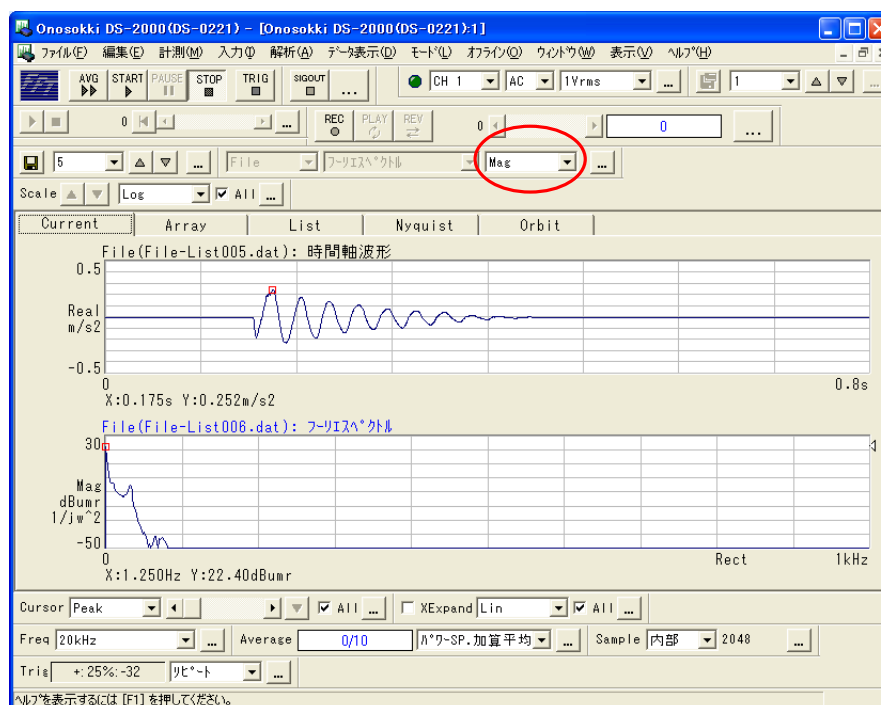
- メニューから [ファイル] → [表示データを保存] を選択し、“表示データを保存する” ダイアログボックスを開きます。ファイルの種類で (*.dat) 形式を選び、ファイル保存します。2 画面のデータの上から順にファイル名に “No” が連番で付されてファイル保存されます。(2 重積分後のフーリエ変換を続けて IFFT することができないため、一旦データ保存を行う必要があります)



7. メニューから「ファイル」→「データを開く」を選択し、“データを開く”ダイアログボックスを開き、保存データを指定してファイルを開きます。なお、アクティブの画面位置にファイルデータが表示されますので、ファイルを開く前に指定しておきます。上画面をアクティブにするには上画面をクリックします。

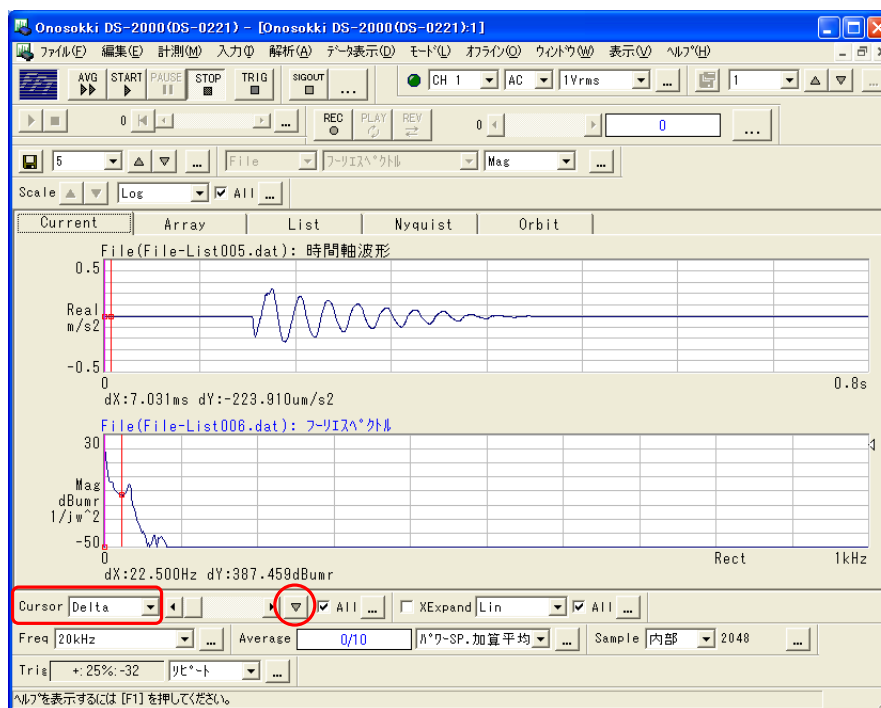


下図は、上画面に時間軸データ、下画面にフーリエスペクトル（Mag）を表示したものです。フーリエスペクトルのファイルデータを開いた後で“Real”表示になっていたらツールバーで“Mag”表示に変更ください。（ツールバー表示の方法は最後に記します）

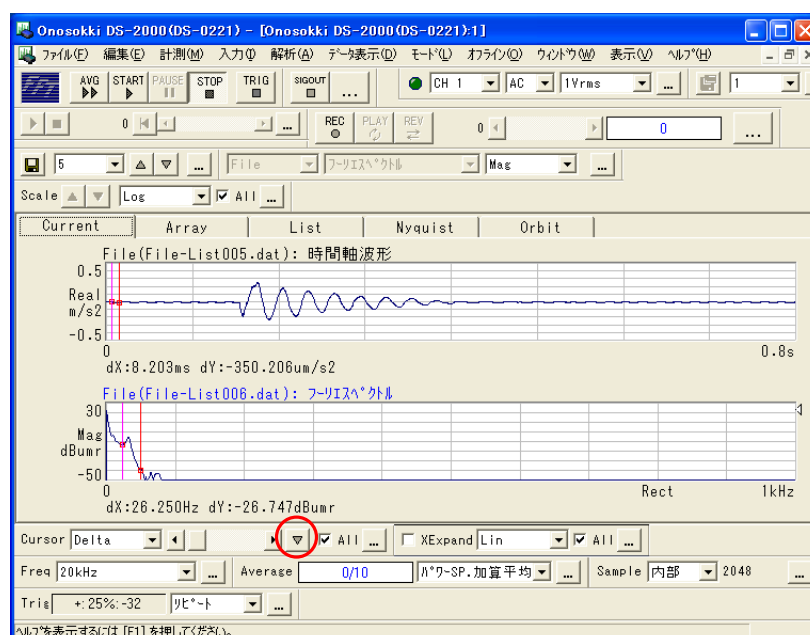


8. デルタカーソルを設定します。低周波数の帯域を制限し IFFT を実行するため、デルタカーソルで上下限周波数を設定します。

① ツールバーより「Cursor : Delta」を選択します。(ツールバー表示の方法は最後に記します)

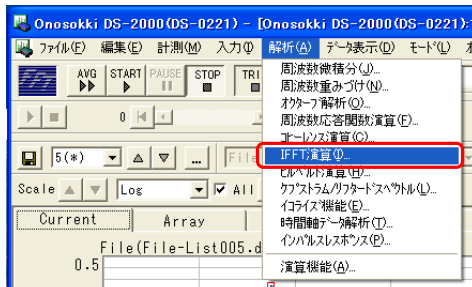


- ② フーリエスペクトルのデータ上で下限周波数としたい位置をクリックします。カーソルの赤線が表示されます。続けて▼キーをクリックします。色がピンクに変わり、下限周波数が設定されます。
- ③ 続けて上限をクリックしカーソル赤線を表示します。カーソルのピンクと赤の線が周波数制限範囲の設定となります。範囲を変更する場合は、② ③を再操作します。

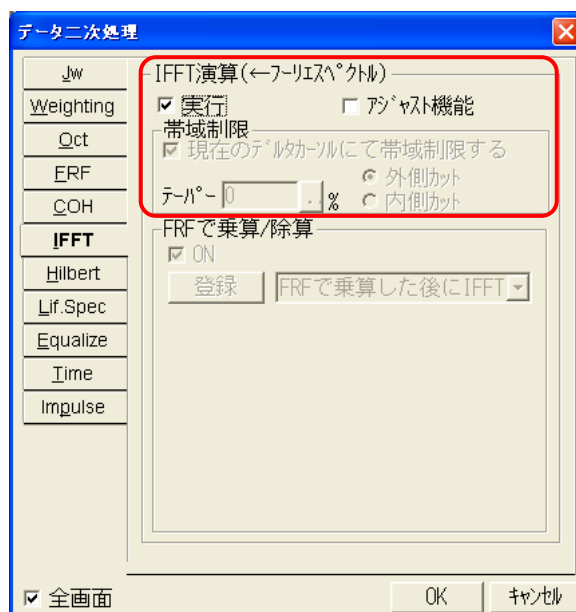


9. IFFT を実行します。

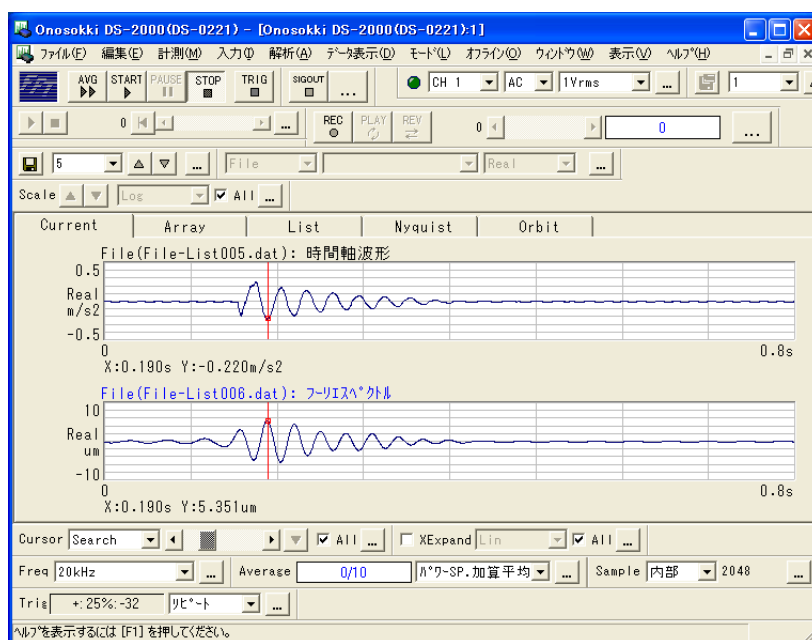
- ① メニューから「解析」→「IFFT 演算」を選択し、“データ二次処理”ダイアログボックスを開きます。



- ② データ二次処理ダイアログボックスの IFFT タブで、「現在のデルタカーソルにて帯域制限する」と「外側カット」にチェックを入れ、その後「実行」にチェックを入れて、OK をクリックします。

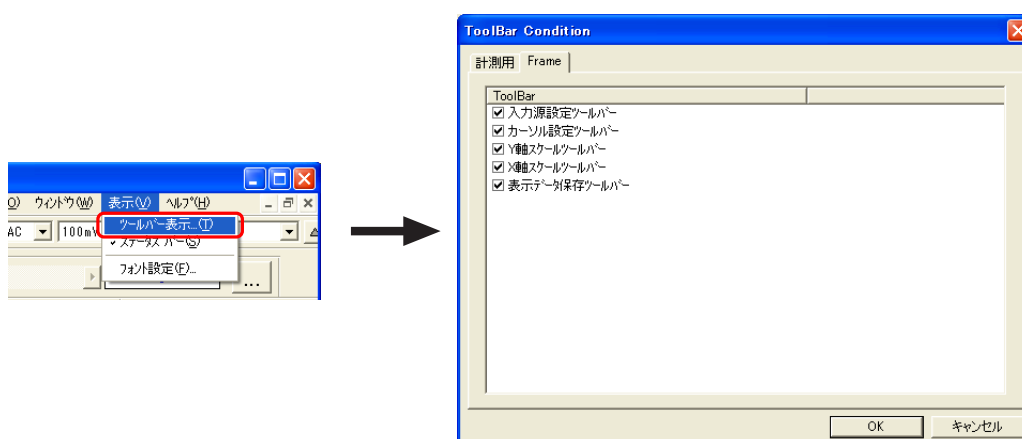


- ③ IFFT が実行され、時間軸波形が表示されます。メニューから [入力] → [単位校正] で“単位名：m/s²”にしておくと自動で「 μm 」となります。変位波形は加速度波形より 180 度位相が遅れ、加速度を 180 度反転したような形になります。



● ツールバーを表示する方法

メニューから [表示] → [ツールバー表示] を選択し、“ToolBar Condition” ダイアログボックスを開き、必要なツールバーにチェックを入れ OK をクリックします。チェックをはずせばツールバーの表示は消去されます。



— 以上 —