

XN-8000 シリーズ音響・振動計測ソフトウェア
加速度的衝撃波形を変位で表示する方法
(デジタル前処理機能のフィルタと微分積分の操作方法)

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

CF シリーズ FFT アナライザで加速度波形を時間軸 2 重積分して変位で表示すると、低周波数成分の影響のため予想と違うイメージの波形が表示されます。これを防ぐためにはハイパスフィルターユニットや 2 重積分ユニットを通した信号を CF シリーズ FFT アナライザに入力する必要があります。

XN-8000 シリーズでは、このハイパスフィルタや 2 重積分の機能が「デジタル前処理」として標準で装備されています。

ここでは衝撃加速度を 2 重積分して変位表示する方法を例に取り、この機能を説明します。説明のため同じ加速度信号を ch1、ch2 に入力し、単位校正、コンフィグボード、グラフ表示などは次ページの図 1、図 2 のように設定し、トリガー機能を使って加速度の衝撃波形が図 3 のように観測できる状態となっているものとして説明します。

この解析には XN-0821 FFT 解析ソフトが必要です。

■ 主な設定

校正機能	ch1	電源供給
	ch2	電圧入力
FFT 解析機能	周波数レンジ	1 kHz
	周波数分解能	0.625 (1600 lines)
	DC キャンセル	ON
トリガー機能	サンプル点	-512*

*見やすいようにトリガー点をかなりずらしています。

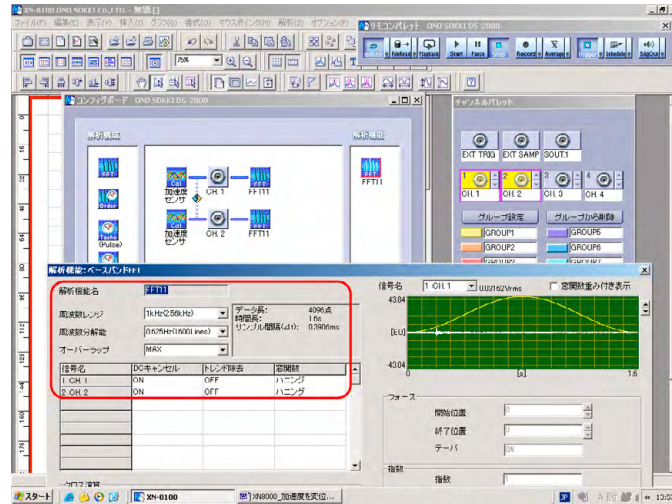


図 1 : FFT 機能設定条件

トリガーボタンを ON にし設定

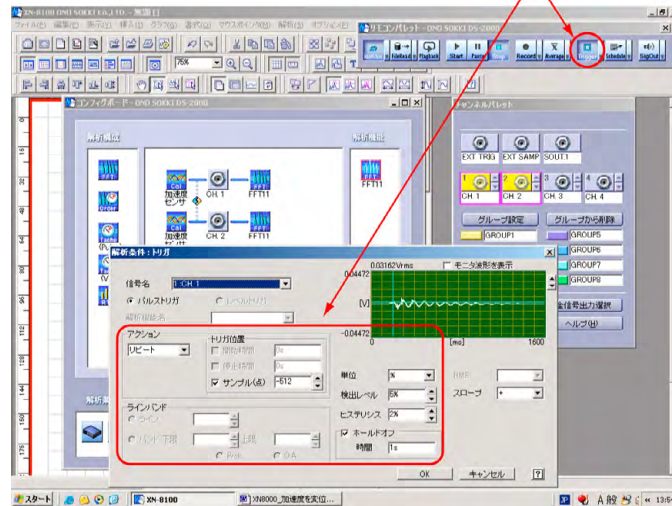


図 2 : トリガ機能設定条件

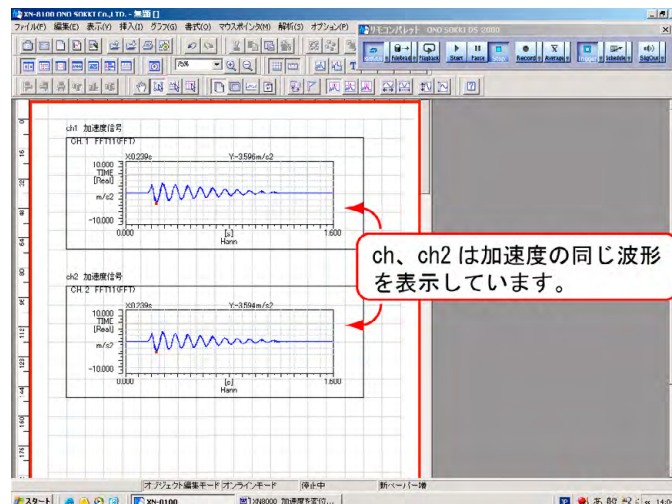


図 3 : 衝撃加速度波形 (例)

操作手順

ch1 は加速度のままとし、ch2 を 2 重積分して変位表示する操作を説明します。

1. コンフィグボードの【CH2】アイコンをクリックし [信号入力] ダイアログを開きます (図 4)。

【CH2】アイコンをクリックし
[チャンネル：信号入力]
ダイアログを開く。

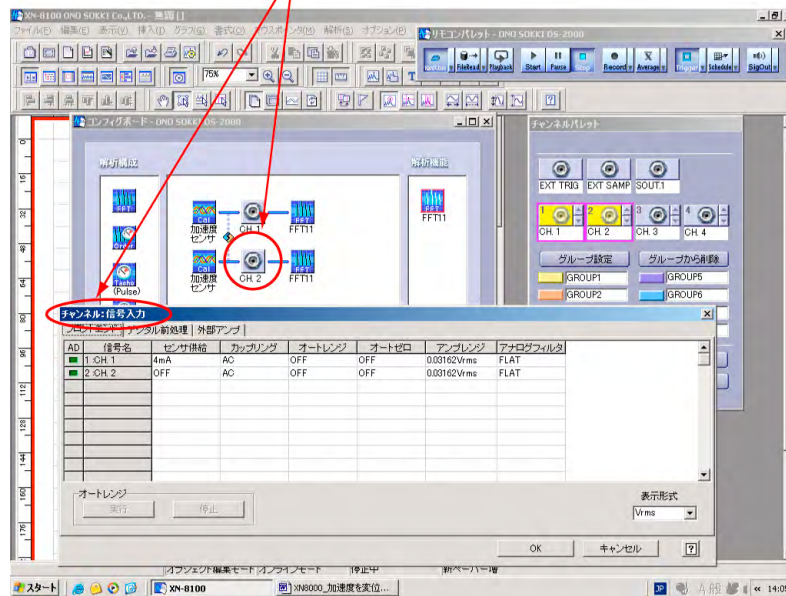


図 4

2. [信号入力] ダイアログの [デジタル前処理] タグをクリックし、そのページを開きます。
3. [デジタル前処理] ページの CH2 を図 5 ように設定します。

デジタルフィルタ	HPF
フィルタ周波数 1	10 Hz (低周波数成分をカットします)
フィルタ周波数 2	1 kHz (HPF の時は設定は無視されます)
微積分	2 重積分(加速度を 2 重積分し変位に変換します)

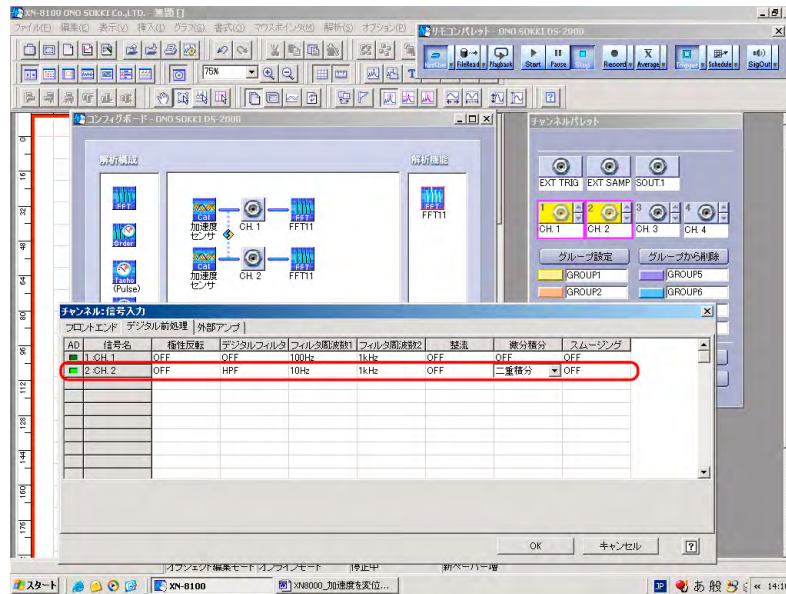
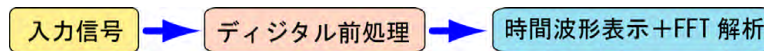


図 5

(補足説明)

〔信号入力〕ダイアログで設定された信号処理を実行した波形は「時間軸波形」としてグラフに表示され、また FFT 解析されます。よって HPF (ハイパスフィルタ) や 2 重積分処理はブロック図としては次のように考えることができます。



4. [デジタル前処理] ページで「2 重積分」を選択すると、「デジタルフィルタ : off」でも自動的に「最大周波数レンジ (サンプリング周波数)」の 1/1000 のハイパスフィルタがかかります。例えば最大周波数レンジの設定が 20kHz では、2 重積分の時 20Hz のハイパスフィルタが自動的にかかり、[デジタル前処理] ページの「ハイパスフィルタ 10Hz」の設定より大きい周波数になりますのでご注意ください。なお、この最大周波数レンジは図 1 の [ベースバンド FFT] ページで設定する「FFT 解析周波数レンジ」の設定の最大レンジとなっています。図 6 に【解析条件】アイコンをクリックし [ハードウェア] ダイアログを開き「最大周波数レンジ (サンプリング周波数)」を設定する画面を示します。

解析条件アイコンをクリックし〔ハードウェアの設定〕を開き、最大周波数レンジを確認します。
「オクターブ解析のチェック」をはずすと FFT 専用になります。

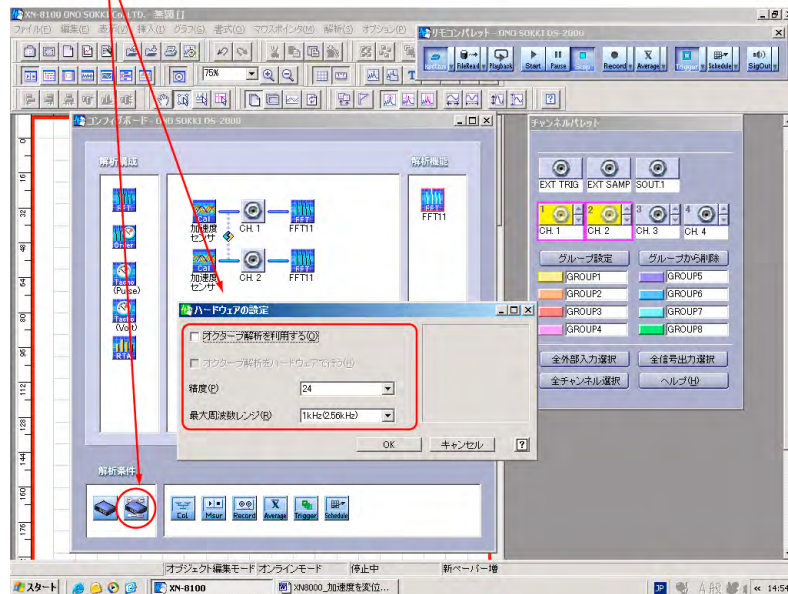


図 6

- リモコンパレットの【Start】ボタンをクリックし測定します。Y 軸スケールを調整し、2 重積分で測定したデータ例を図 7 に示します。

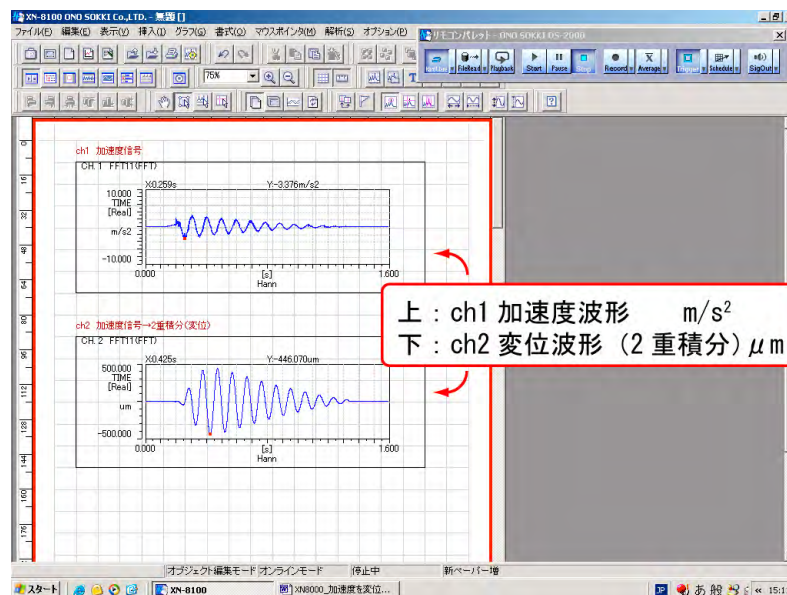


図 7

こちらから上図 7 のサンプルプロジェクト (サンプル:1.8MB) がダウンロードできます。

Project Download

6. ch1 のパワースペクトルを周波数軸 2 重積分し変位として測定した場合と、ch2 をデジタル前処理 2 重積分後にパワースペクトルを測定した場合を参考として図 8 に示します。
 「ch1 加速度パワースペクトル 2 重積分」では、低周波成分が表示されていますが、CH2 パワースペクトルではハイパスフィルタの効果で低周波数がカットされている様子がわかります。今回の測定例では、加速度信号が 10Hz とちょうどハイパスフィルタの設定と一致してしまいました。ハイパスフィルタの設定は信号に適した周波数に設定し測定してください。

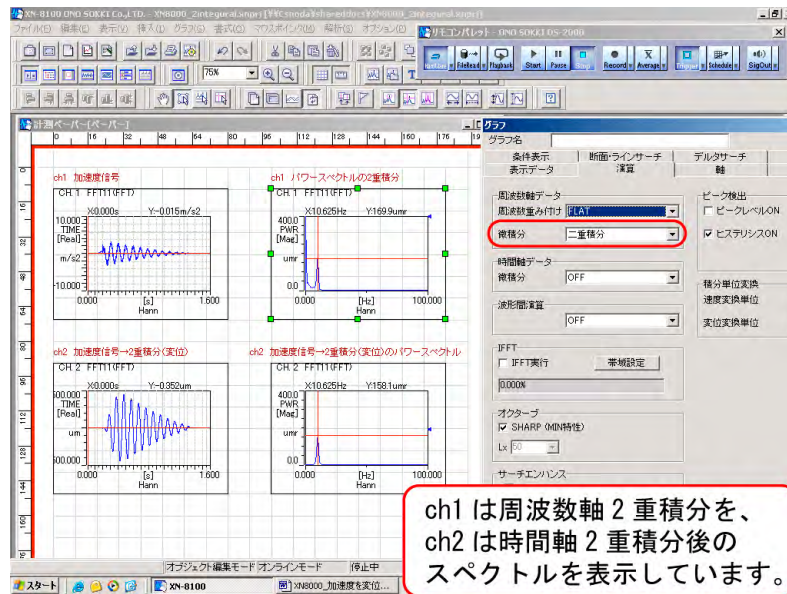


図 8

また、図 9 は「演算機能：時間軸 2 重積分」で測定した例です。2 重積分をすると、周波数が高くなるほど変位は小さくなります。そのため低周波成分が相対的に大きくなり、低周波波形の一部に衝撃波形が重畳した状態の波形になります。そのため衝撃加速度波形を時間軸積分だけで変位観測することは難しいことがおわかりいただけると思います。これに対し、XN-0821 では「デジタル前処理機能」のハイパスフィルタと 2 重積分機能を持っているため、加速度波形を変位観測できます。

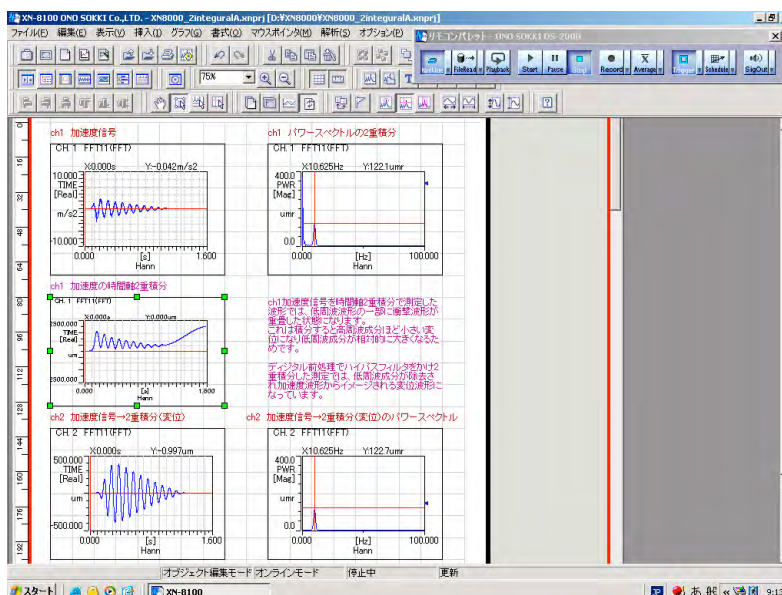


図 9