

ONO SOKKI

CF-3000 ポータブル FFT アナライザ

簡易操作手順書

振動測定編



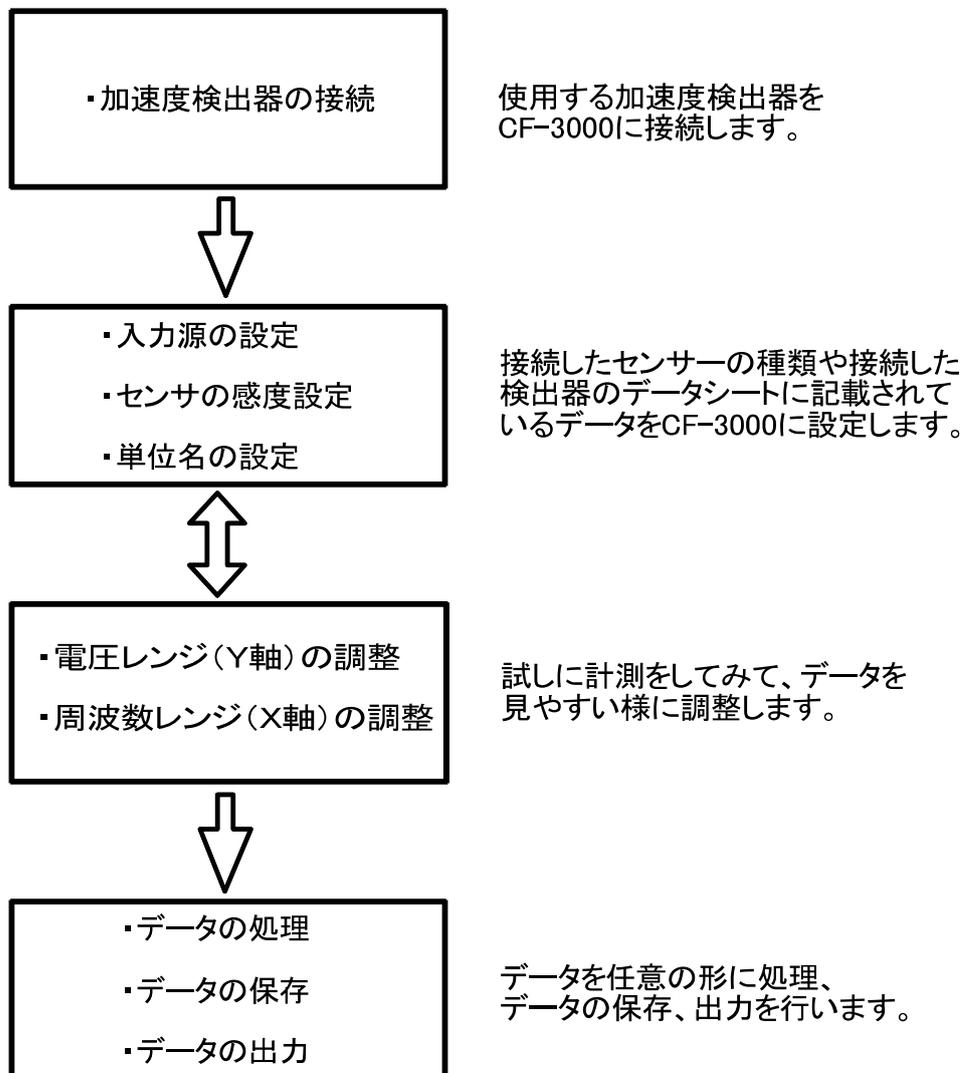
株式会社 小野測器

# 目次

- 1 計測までのフローチャート
- 2 機器の接続
- 3 FFTアナライザの設定
- 4 計測する
- 5 データの保存と呼び出し

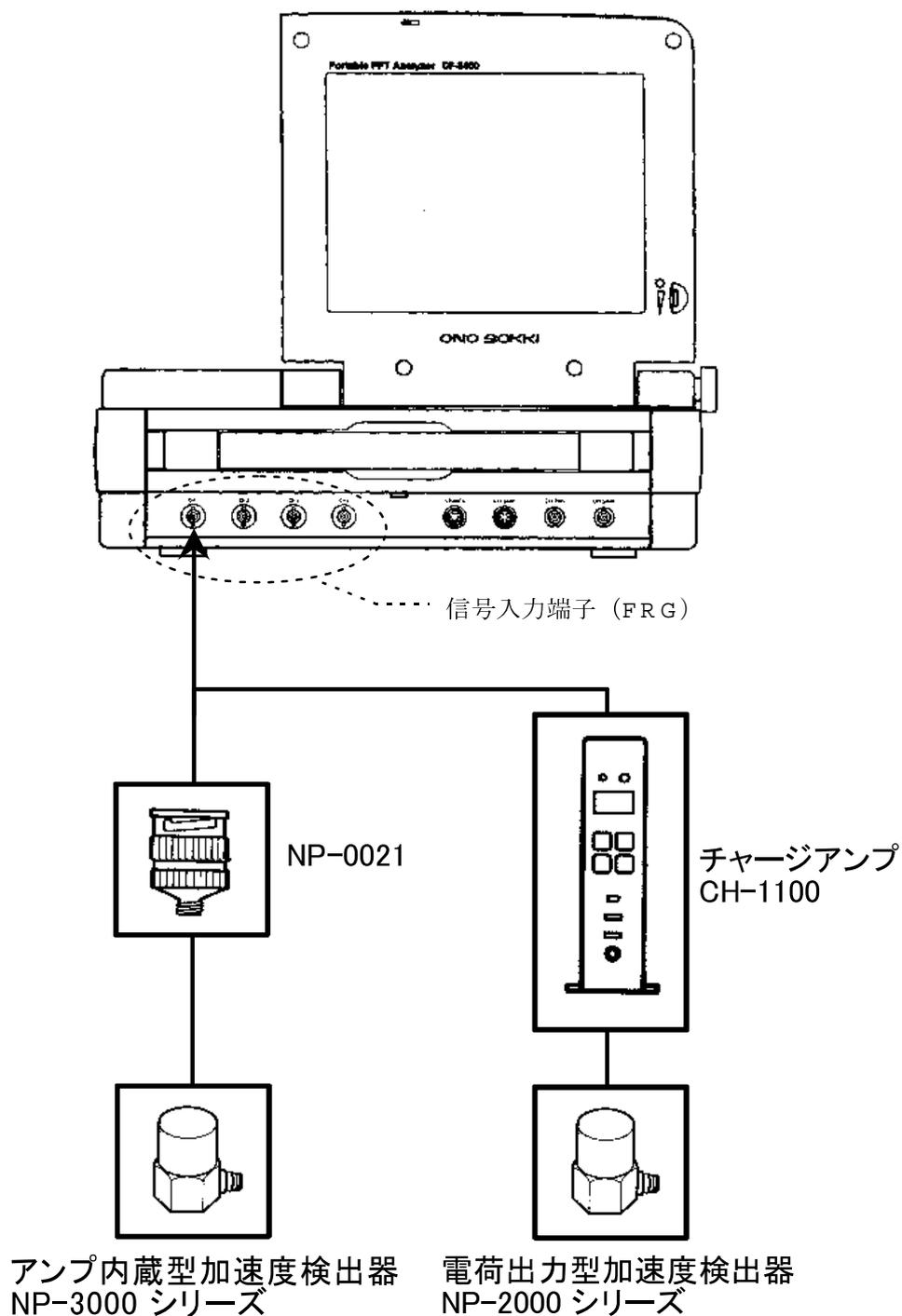
## 1 計測までのフローチャート

※ ここでは、「加速度検出器」を使用した振動計測の手順を説明します。



## 2 機器の接続

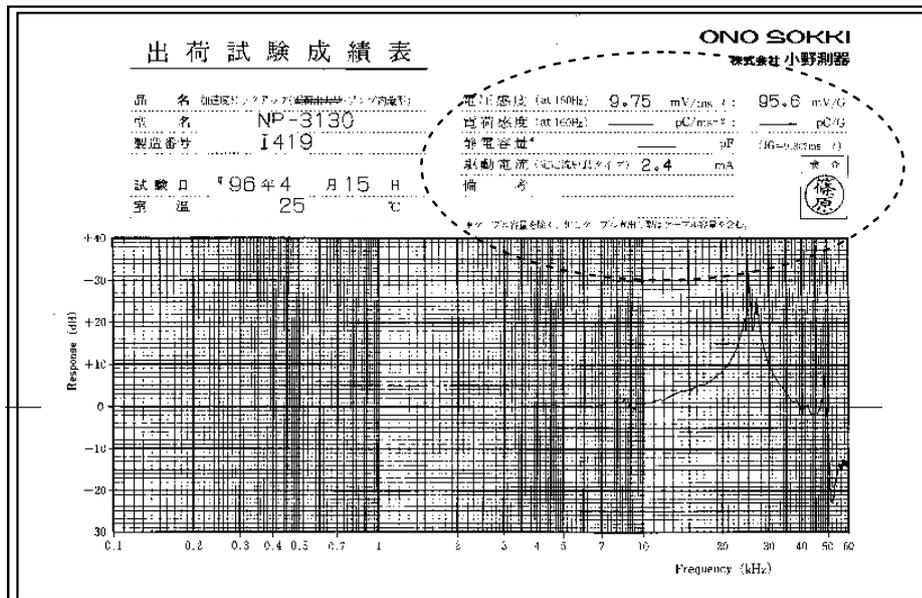
「加速度検出器」をFFTアナライザに接続します。加速度検出器にはアンプ内蔵型と電荷出力型の2種類があります。それぞれのセンサは基本的に CF-3000 シリーズと以下の様に接続します。



### 3 FFT アナライザの設定

#### 3-1-1 データの確認

先ほど接続した加速度検出器(NP-3000シリーズ)を正しく動作させて、データを表示させる為に、検出器の動作条件や感度をFFTアナライザに設定します。設定する感度や動作条件は使用する加速度検出器に添付の「出荷試験成績表」に記載されています。



アンプ内蔵型加速度検出器「NP-3130」に添付されてる出荷試験成績表  
破線の円で囲んだ部分にFFTアナライザに設定すべき感度などが記載されています。

**ONO SOKKI**  
株式会社 小野測器

①	⇒	電圧感度 (at 160Hz) 9.75 mV/ms <sup>-2</sup> : 95.6 mV/G	検査
		電荷感度 (at 160Hz) ——— pC/ms <sup>-2</sup> : ——— pC/G	
②	⇒	静電容量* ——— pF (1G=9.807ms <sup>-2</sup> )	検査
		駆動電流 (定電流駆動タイプ) 2.4 mA	
		備考	

\*ケーブル容量を除く、但しケーブル直出し型はケーブル容量を含む。



試験成績表の中でFFTに設定するのは①と②のデータです。

- ① 電圧感度は1m/s<sup>2</sup>の加速度で検出器が何V出力するか記載されています。ここでは9.75mVの電圧が出る事が記載されています。
- ② 駆動電流は検出器に2.4mAの電流を流して試験した事が記載されています。

### 3-1-2 入力源の設定

FFTアナライザに接続されてる検出器の感度と動作条件等を設定します。

メニューバーのM2 (Input)をクリックして開いたダイアログボックスから【Voltage range】を選択します。

- ① 【AUTO】のチェックがされていたらチェックを消します。
- ② 【Coupling】は加速度検出の場合AC(交流結合)を選んでおきます。
- ③ 【Source】のダイアログボックスを開きます。先ほどの成績表の中で駆動電流が「2.4mV」なので、【SENSOR(2.0mV)】を選択します。
- ④ 【OK】を押して確定します。



これで検出器を正しく動作させる準備は完了しました。

- ④ OKで確定

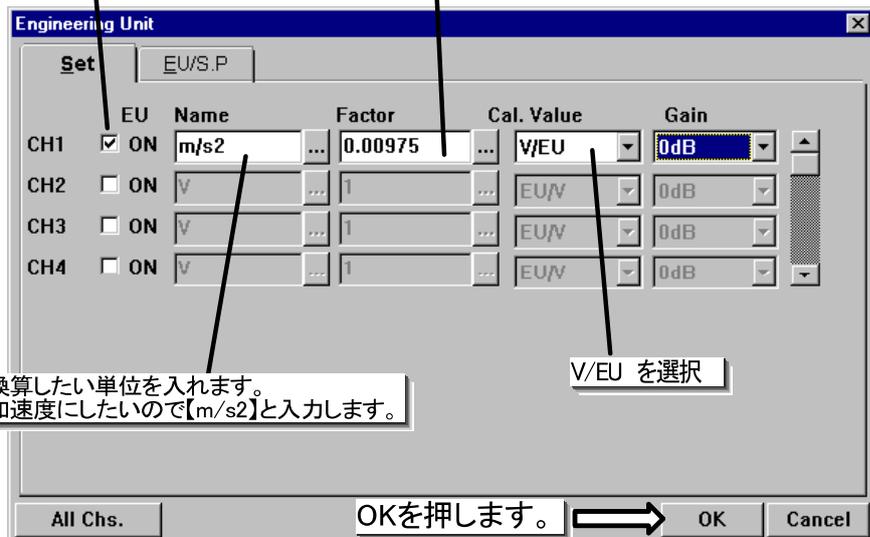
### 3-1-3 単位に換算する。

振動の波形がまだ電圧で表示されていて不便です。単位の校正機能を使って電圧から加速度に直読できる様になります。【M2 / Input】をクリックして【Unite/Calibration】を選んで【Engineering Unite】ダイアログボックスを開きます。

電圧感度 (at 160Hz) 9.75 mV/ms<sup>-2</sup> :

1m/s<sup>2</sup>あたり何V出力のセンサー感度かを入力します。  
 加速度検出器の試験成績表を見ると9.75mVなので  
 0.00975と入力します。

チェックすると各項目に  
 入力可能になります。

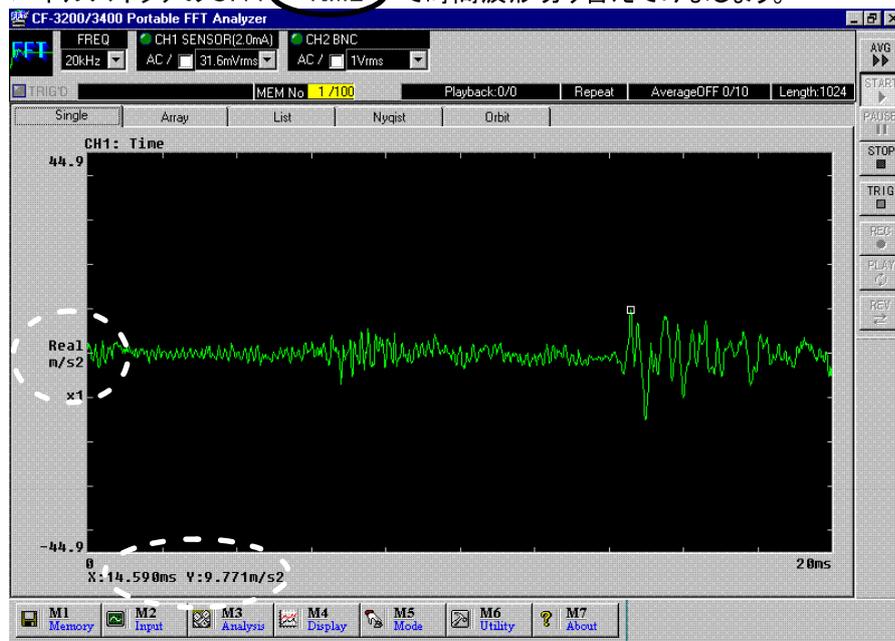


換算したい単位を入れます。  
 加速度にしたいので【m/s<sup>2</sup>】と入力します。

V/EU を選択

OKを押します。

パネルスイッチのCH1 **TIME** で時間波形切り替えてみましょう。



Y軸が加速度の単位に変換され、加速度で直読で出来る様になりました。(破線内)

## 3-2 チャージアンプ(CH-1100)を使った設定

電荷出力型加速度検出器とチャージアンプ(CH-1100)を使用する場合、FFT アナライザの設定方法は次の様な手順で行います。

### 3-2-1 データの確認

アンプ内蔵型加速度検出器と同様に、使用する電荷出力型加速度検出器の「出荷試験成績表」に記載されている感度を入力します。

電荷感度の確認を行います。  
1m/s<sup>2</sup>の加速度で検出器が出力する電荷です。この検出器は「9.95pC/ms<sup>2</sup>」です。  
※pC: (ピコ・クーロン)

ONO SOKKI  
株式会社 小野測器

電圧感度 (at 160Hz)	_____	mV/ms <sup>-2</sup> :	_____	mV/G
電荷感度 (at 160Hz)	9.95	pC/ms <sup>-2</sup> :	97.6	pC/G
静電容量*	3180	pF	(1G=9.807ms <sup>-2</sup> )	
駆動電流 (定電流駆動タイプ)	_____	mA		
備考				



\* ケーブル容量を除く、但しケーブル直出し型はケーブル容量を含む。

※電荷出力型加速度検出器「NP-2130」に添付の出荷試験成績表(抜粋)

### 3-2-2 センサ感度の設定 (※CH-1100 取扱説明書を参照)

センサー感度を確認したらチャージアンプ CH-1100 の取扱説明書の手順に従って感度の入力を行います。その他フィルター等の設定は別途に取扱説明書の手順に従って行って下さい。

### 3-2-3 出力感度(レンジ)の設定 (※CH-1100 取扱説明書を参照)

出力感度の設定で、ここで加速度検出器からCH-1100に入力される電荷信号を、1m/s<sup>2</sup>の加速度で何ボルト出力させるかの設定をします。

○設定のポイント

- ① 計測する加速度と出力電圧のリミットを考慮して、出来るだけ大きな値に設定する。
- ② FFT への設定を考慮してわかりやすい数字(100mVなど)にする。

ここでは「300mV/ms<sup>-2</sup>」に設定とします。

その他の設定については別途に取扱説明書の手順に従って行って下さい。

### 3-2-4 入力源の設定(CH-1100使用時)

FFTアナライザに接続されてる CH-1100 の出力感度と条件等を設定します。

メニューバーのM2(Input)をクリックして開いたダイアログボックスから【Voltage range】を選択します。

- ① 【AUTO】のチェックがされていたらチェックを消します。
- ② 【Coupling】は加速度検出の場合AC(交流結合)を選んでおきます。
- ③ 【Source】のダイアログボックスを開きます。 BNCを選択します。
- ④ 【OK】を押して確定します。

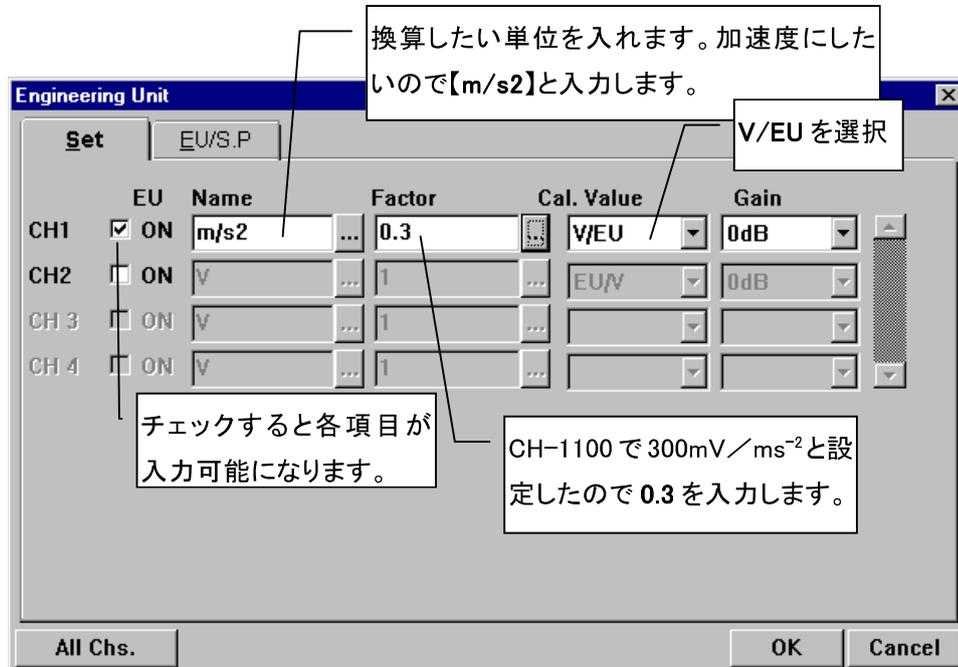


これで準備完了です。

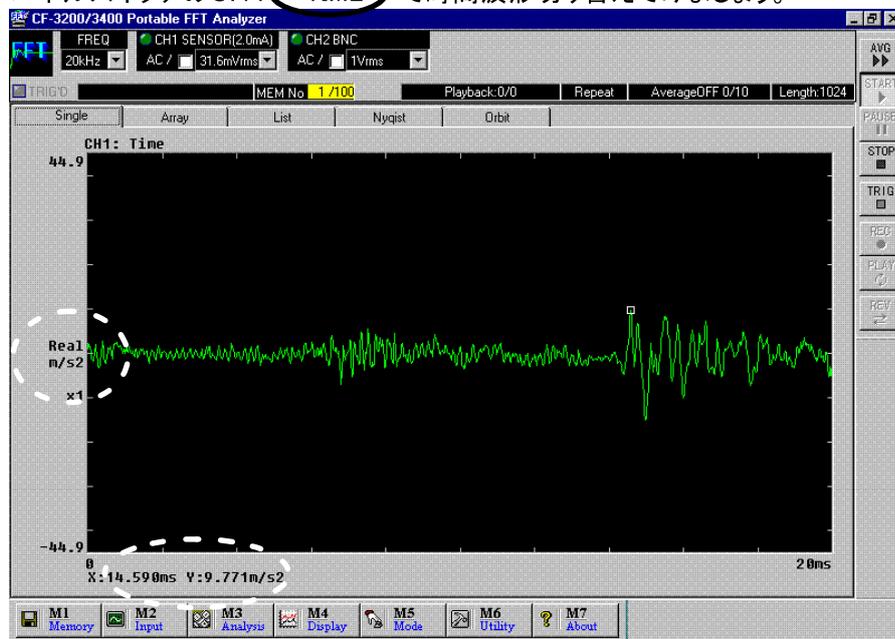
- ④ OKで確定

### 3-2-5 単位の換算

振動の波形がまだ電圧で表示されていて不便です。単位の校正機能を使って電圧から加速度に直読できる様になります。【M2/ Input】をクリックして【Unite/Calibration】を選んで【Engineering Unite】ダイアログボックスを開きます。



パネルスイッチのCH1 **TIME** で時間波形切り替えてみましょう。



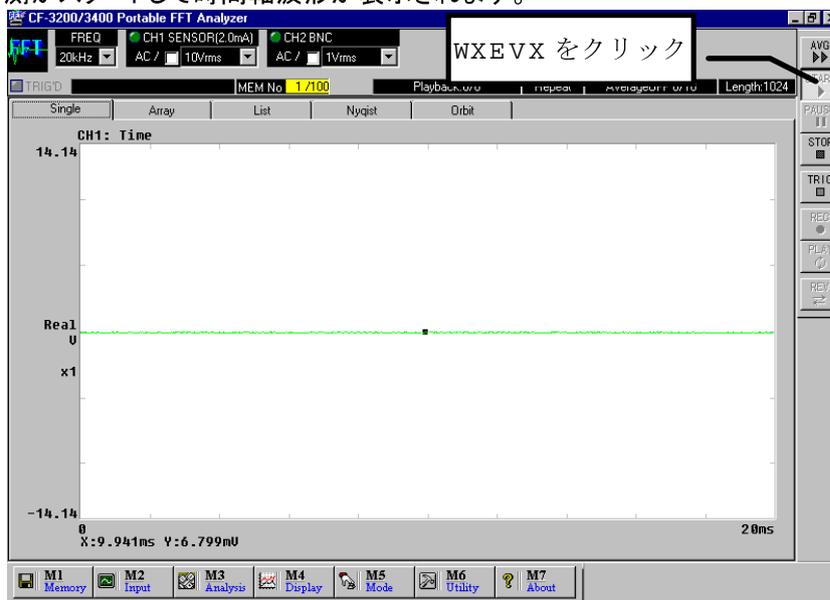
Y軸が加速度の単位に変換され、加速度で直読で出来る様になりました。(破線内)

## 4 計測を開始する

### 4-1 時間軸波形で振動を見る

早速、加速度検出器が拾ってる対象の振動を見て見ましょう。

パネルスイッチの **TIME** を押し、画面内の【START】かパネルスイッチの **START** を押すと計測がスタートして時間軸波形が表示されます。



#### ■ Y軸(電圧レンジ)の調整

グラフのY軸(電圧レンジ)の設定して波形が見やすい値に調節します。

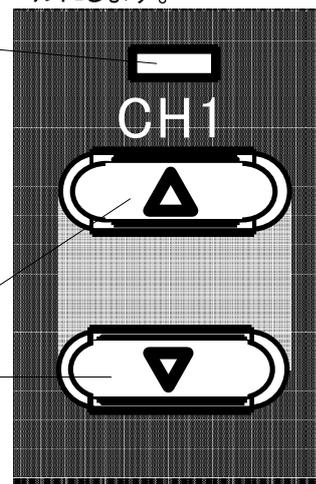
- ①パネルスイッチの【LEVEL インジケータ】の LED が点灯、もしくは画面表示の【レベルオーバーインジケータ】が赤に変わるレンジまでパネルスイッチの一旦上げます。そこからレンジを「1レンジ」下げて、波形を見ながらインジケータが完全に消灯するレベルにします。

レベルオーバーインジケータ

#### 【電圧設定用ドロップダウンリスト】



電圧レンジ設定用ドロップダウンリストか  
パネルスイッチで切り替える。  
電圧レンジ切替用スイッチで調節する。

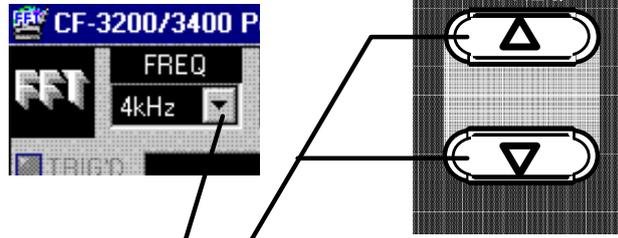


また、波形を拡大して見たいときはパネルキー **YAXIS** **△** **▽** 上下キーで波形の拡大縮小を調整します。

周波数レンジを変更して見ましょう。

パネルスイッチ CH1 **SPECT** を押してスペクトル表示にします。  
 【周波数レンジ切替用スイッチ】

【周波数レンジ設定用ドロップダウンリスト】



画面内のドロップダウンリストを開いて選ぶか  
 パネルスイッチ切替スイッチで適度な周波数に  
 切り替えて、周波数レンジを変更する。

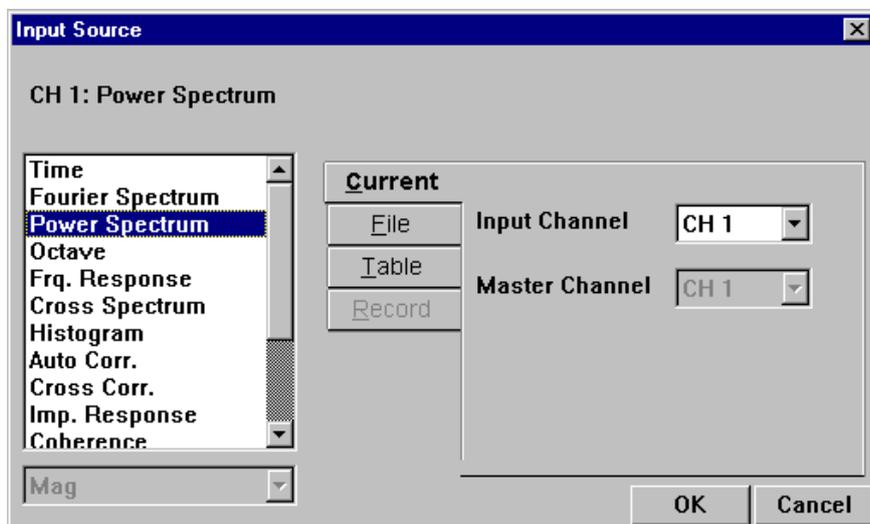


周波数レンジを10 kHz に変更



## 4-2 スペクトルで振動を解析する

時間軸波形をFFTして周波数分析してスペクトルで観測しましょう。振動の各周波数成分をグラフで表示する事が出来ます。パネルスイッチの **SPECT** を押すか【M4/Display】をクリックして【Input Source】のウインドを開いて【Power Spectrum】を選択します。



Y軸が加速度、X軸が周波数のグラフが表示されます。



カーソル等のメジャー機能は時間軸波形の時と同様です。

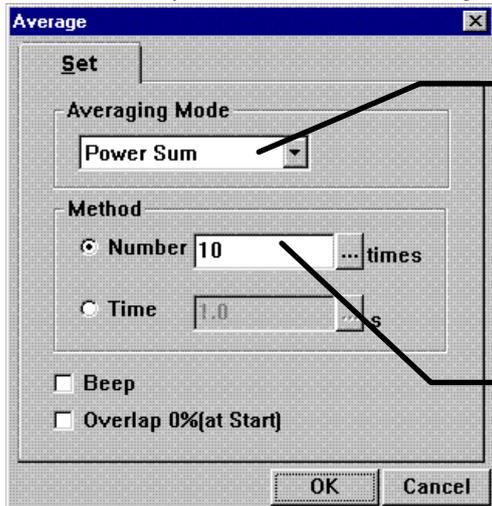
### 4-3 アベレージ機能を使う

信号のスペクトルが表示されても信号の山谷が暴れて、計測を停める度に波形の形が違う事があります。アベレージ機能を使って平均化処理を行う事で波形の観測を容易にします。

画面中の  ボタンをクリックしてアベレージしてみましょう。



アベレージは標準設定で10回になっています。終了すると自動的にストップします。もう一度アベレージさせて、先ほどの画面と大きく違うようでしたらアベレージの回数を増やしてみます。【M2/Input】をクリックして【Average...】を選択すると設定画面が開きます。



平均化処理モードを選択します。

平均する回数を入力する。  
パワースペクトル加算平均の場合1  
~65535(回)

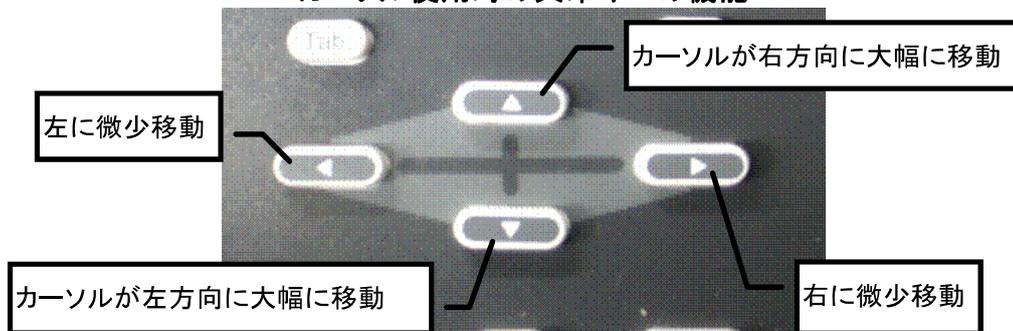
## 4-4 カーソル機能を使う

カーソル機能を使って任意の部分の周波数やレベル、周波数の間隔などを計測する事が出来ます。カーソル標準の状態は【Peak】です。パネルスイッチの【SEARCH】部分にある **ON** を押すと、カーソルは【Search】になり、グラフ上に白いライン(カーソル)が表示されます。



カーソルはマウスのクリックかパネルスイッチの矢印キーで任意に移動します。

### カーソル使用時の矢印キーの機能



カーソルの種類を変えるには【M4/Display】をクリックするかグラフ部分で右クリックするとメニューの中に【Cursor set】が表示されます。ここでカーソルの種類を選択する事が出来ます。

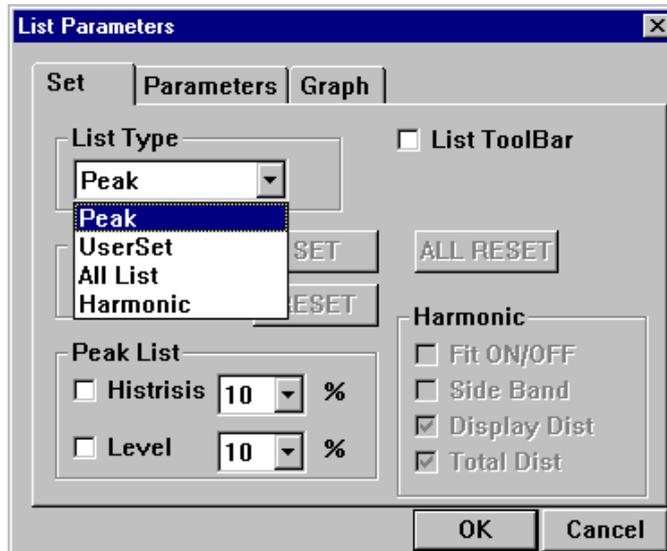
## 4-5 リスト表示機能

CF-3000 シリーズは Peak/User/Set/All List/Harmonic の4種類のリスト表示機能を持っています。ここでは Peak でリスト表示させて見ましょう。

パネルスイッチの **LIST** が画面中の【List】をマウスでクリックする事でリスト表示になります。【Peak】表示は波形データからピーク値を検索して最大値から40ポイントまでリスト表示します。

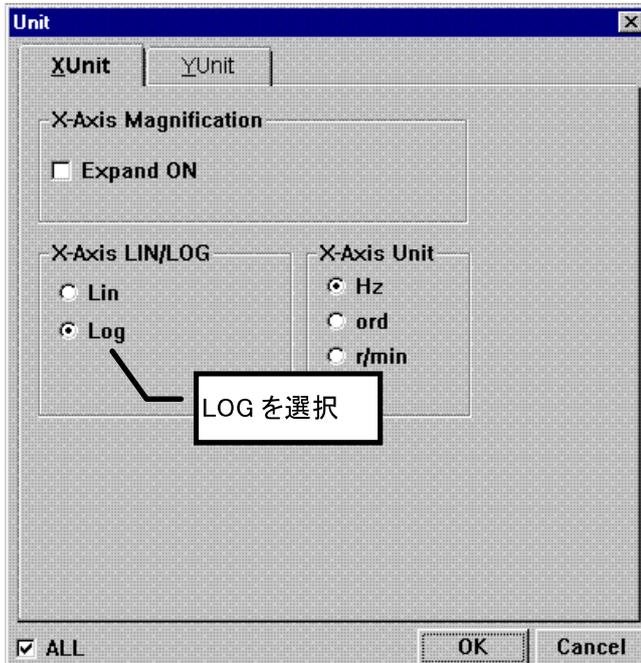


リスト表示の種類は【List Parameters】で設定します。【List Parameters】は【M4/Display】をクリックして【List Display set】を選択するか、リスト画面を表示中に画面中をダブルクリックすると表示されます。



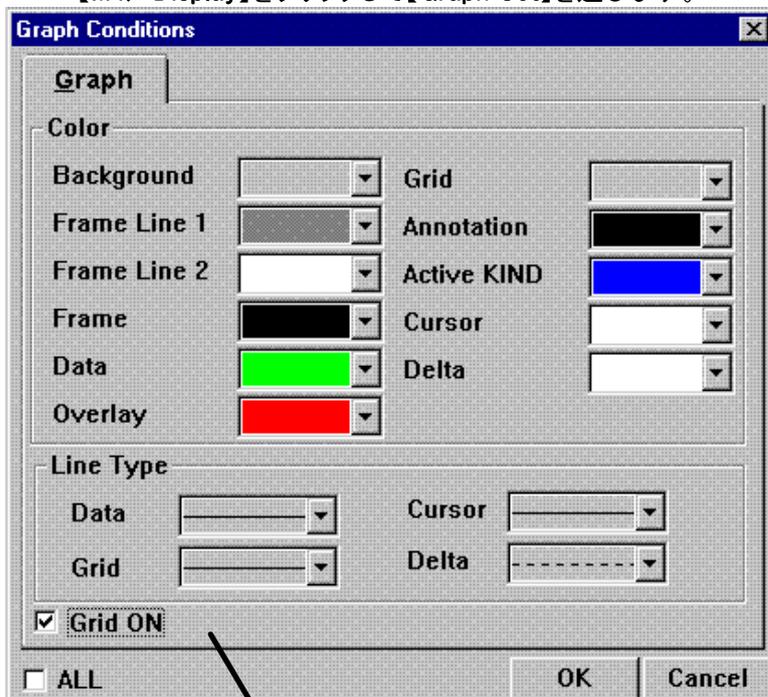
#### 4-6 X軸スケールの切替えとグリッドを表示する

現在リニアスケール(LIN)表示になっている表示をログスケール(対数:LOG)に切替えて、グリッドも表示させてみます。【M4/Display】をクリックして【X-Axis Set】を選ぶか、表示されているグラフのX軸付近をダブルクリックすると設定画面になります。



パネルスイッチ【Y AXIS】部分の LOG/LIN での切替も可能です。

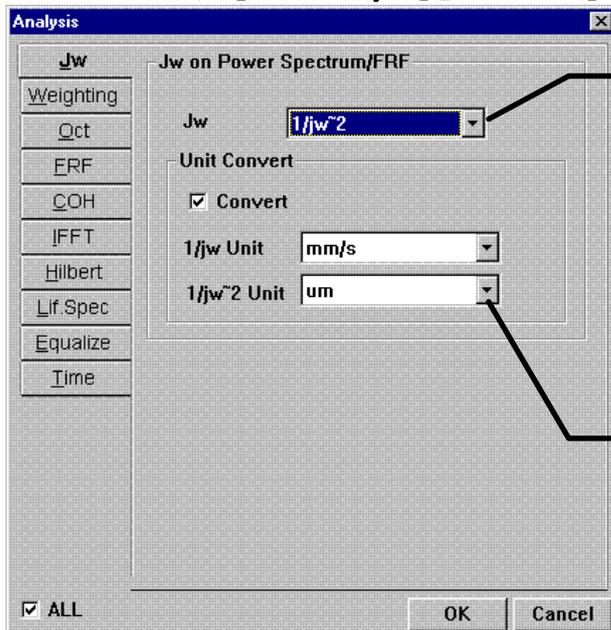
【M4/Display】をクリックして【Graph Set】を選びます。



Grid ON をチェックします。

## 4-7 周波数微積分演算機能を使う

CF-3200/3400 は周波数領域に対して一重/二重積分演算することができます。加速度検出器の信号を一重積分で速度(mm/s)、二重積分で変位( $\mu\text{m}$ )に変換出来ます。ここでは周波数領域で加速度検出器からの加速度のデータを二重積分して変位に変換してみます。【M3/Analysis】をクリックして【Frequency jw...】を選択します。

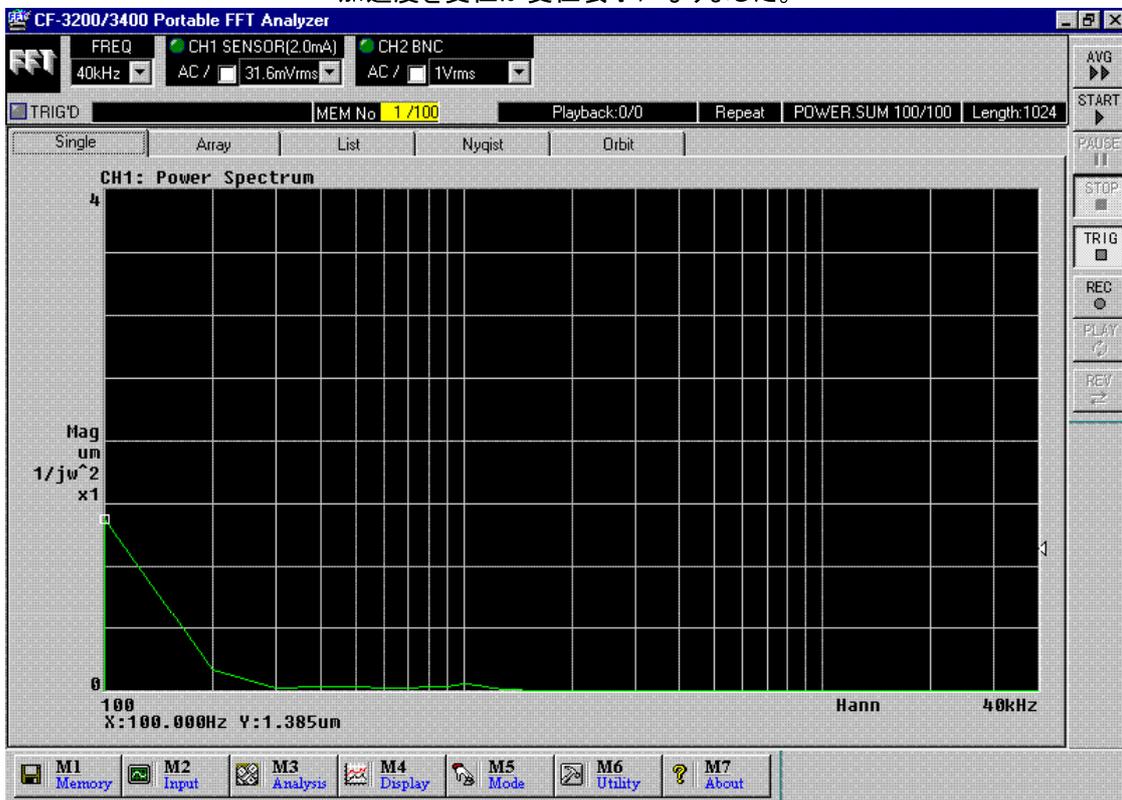


OFF → 微積分機能OFF  
 $jw$  → 一階微分  
 $jw^2$  → 二階微分  
 $1/jw$  → 一重積分  
 $1/jw^2$  → 二重積分

変位に変換するので二重積分を選択

変換した変位の単位を選択します。ここでは【um】(マイクロメートル)を選択

加速度を変位が変位表示になりました。



## 5 データの保存

計測したデータの保存や呼び出しを行います。

### 5-1 本体のブロックメモリーに保存と呼び出し

#### データの保存

計測した、時間軸波形やスペクトル波形を本体内部のメモリー【Fpsgo \$i q sv】に記憶させます。【M1 / Q i q sv】をクリックして【Fpsgo Q i q sv】を選択すると内部メモリーの【Pmwx】が表示されます。パネルスイッチの「ADDRESS」の下にある矢印キー△▽が【MEM R s】で適当な番号を選んで【Store】をクリックするかパネルスイッチの【WXS V I】ボタンを押します。

空いてる番号か適当な番号を選択します。

MEM No	Kind	CH	Comment	Date
1	Time	1	CF-3200/3400 Portable FFT Analyzer	Sat Oct 03 11:19:52 1998
2	Power Spectrum	1	CF-3200/3400 Portable FFT Analyzer	Sat Oct 03 11:18:59 1998
3	Tracking(Power)	1	tenjikai	Mon Oct 05 17:14:59 1998
4	Power Spectrum	1	CF-3200/3400 Portable FFT Analyzer	Fri Oct 09 16:45:33 1998
5	Power Spectrum	1	CF-3200/3400 Portable FFT Analyzer	Fri Oct 09 16:45:33 1998
6	No data			
7	No data			
8	No data			
9	No data			
10	No data			
11	No data			
12	No data			
13	No data			
14	No data			
15	No data			
16	No data			

自動的にデータの形式が入ります。

適当なコメントを入力します。

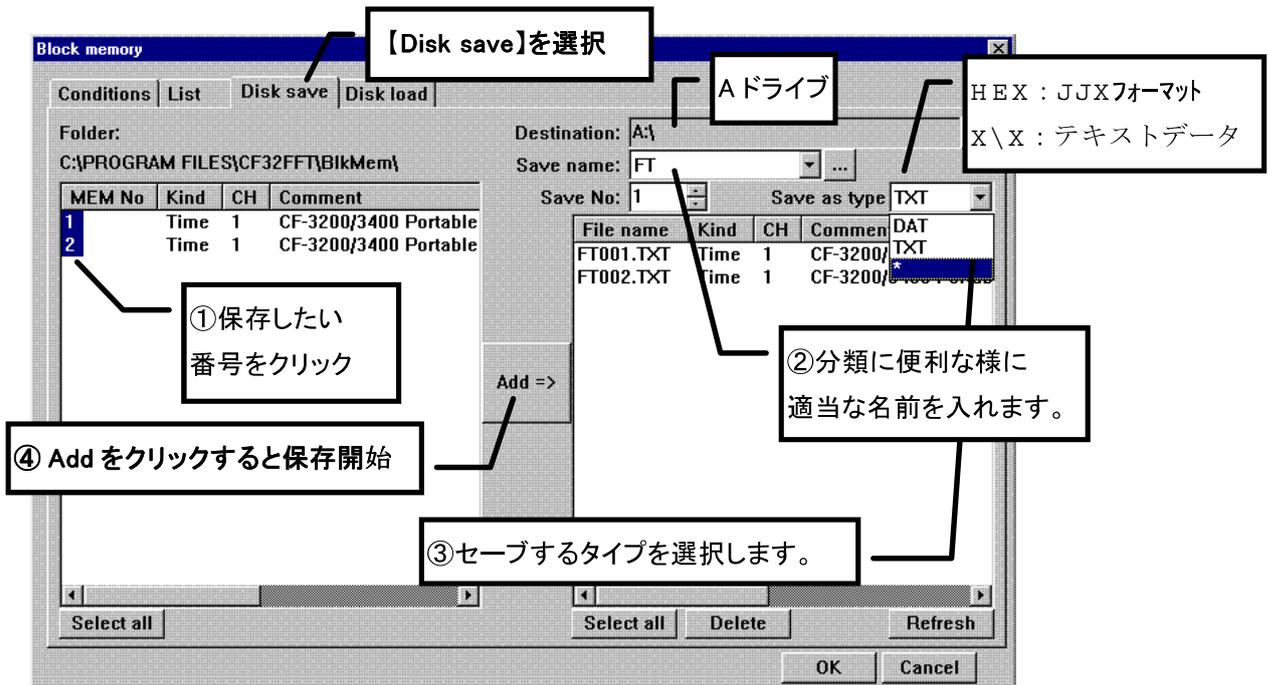
【Store】をクリックするとデータがメモリーに保存されます。

#### データの呼び出し

記憶したデータの読み出しは、保存した時と同様の手順で【Block Memory】を選択すると内部メモリーの【List】が表示されます。パネルスイッチの「ADDRESS」の下にある上下の矢印キーが【MEM No】で読み出したい番号を選んで【Recall】をクリックするかパネルスイッチの【RECALL】ボタンを押すとデータを読み出す事が出来ます。

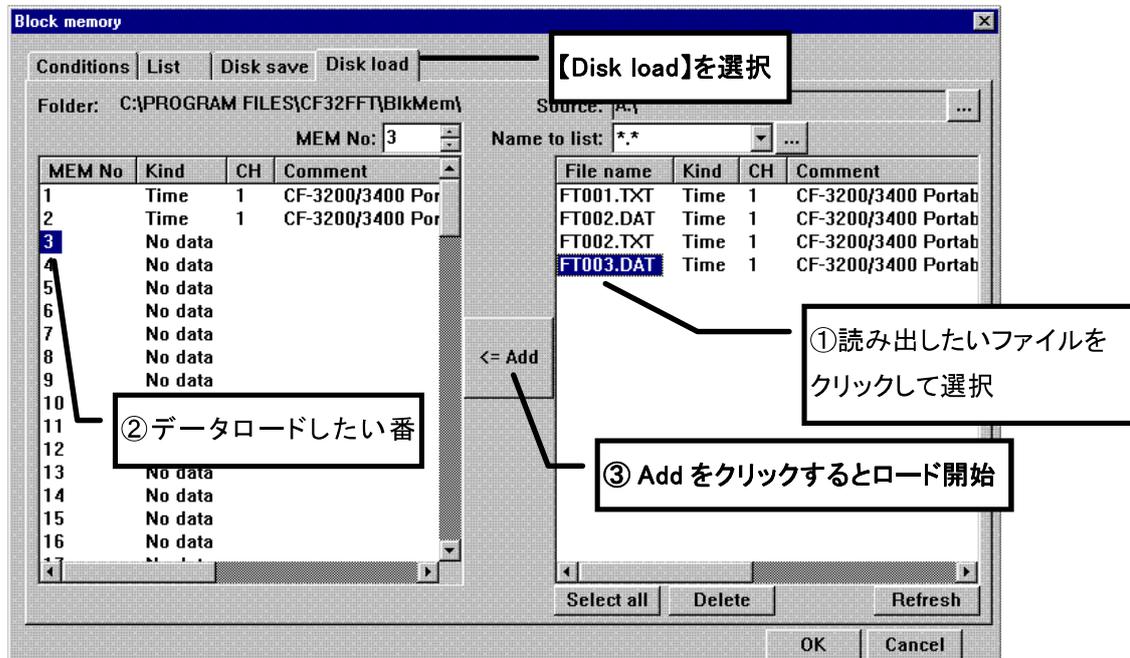
## 5-2 フロッピーディスクへの保存

ブロックメモリに保存したデータをフロッピーディスクへ保存します。



## 5-3 フロッピーディスクデータのブロックメモリへのロード

フロッピーディスクに保存したデータをブロックメモリへロードします。



上記の操作でフロッピーディスクのデータが選択されたブロックメモリ番号にロードされます。データの FFT 画面への再生はそのブロックメモリ番号のデータを再生します。