

ONO SOKKI

# CF-3000 ポータブル FFT アナライザ

## 簡易操作手順書

周波数応答関数編



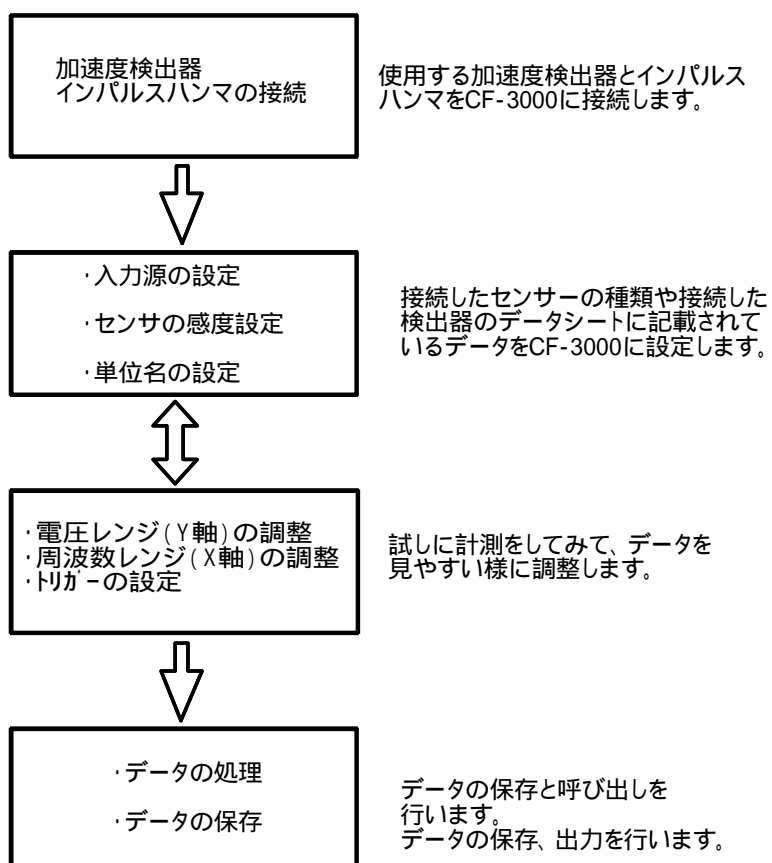
株式会社 小野測器

# 目次

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

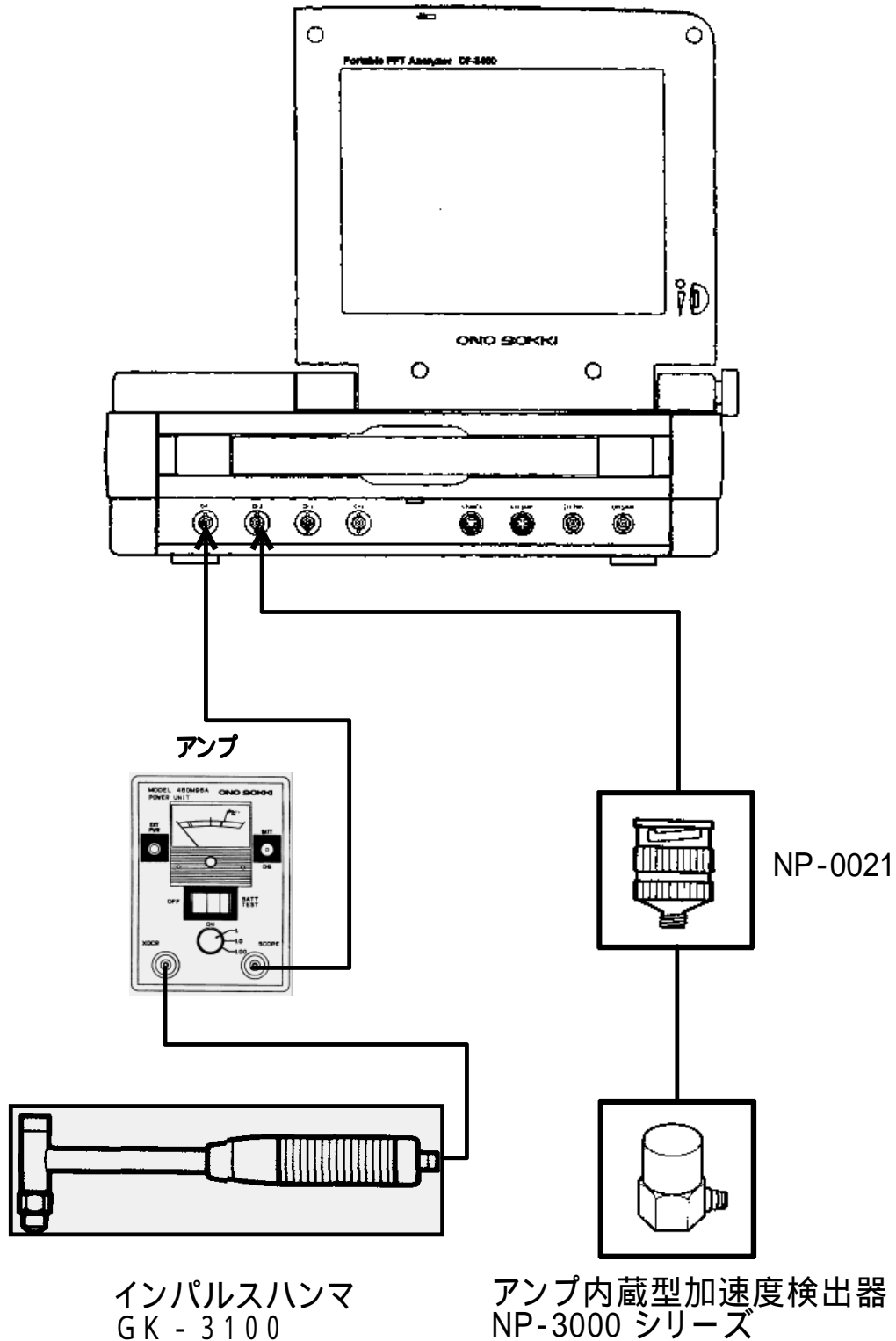
## 1 計測までのフローチャート

インパルスハンマを使用した周波数応答関数の計測手順を説明します。



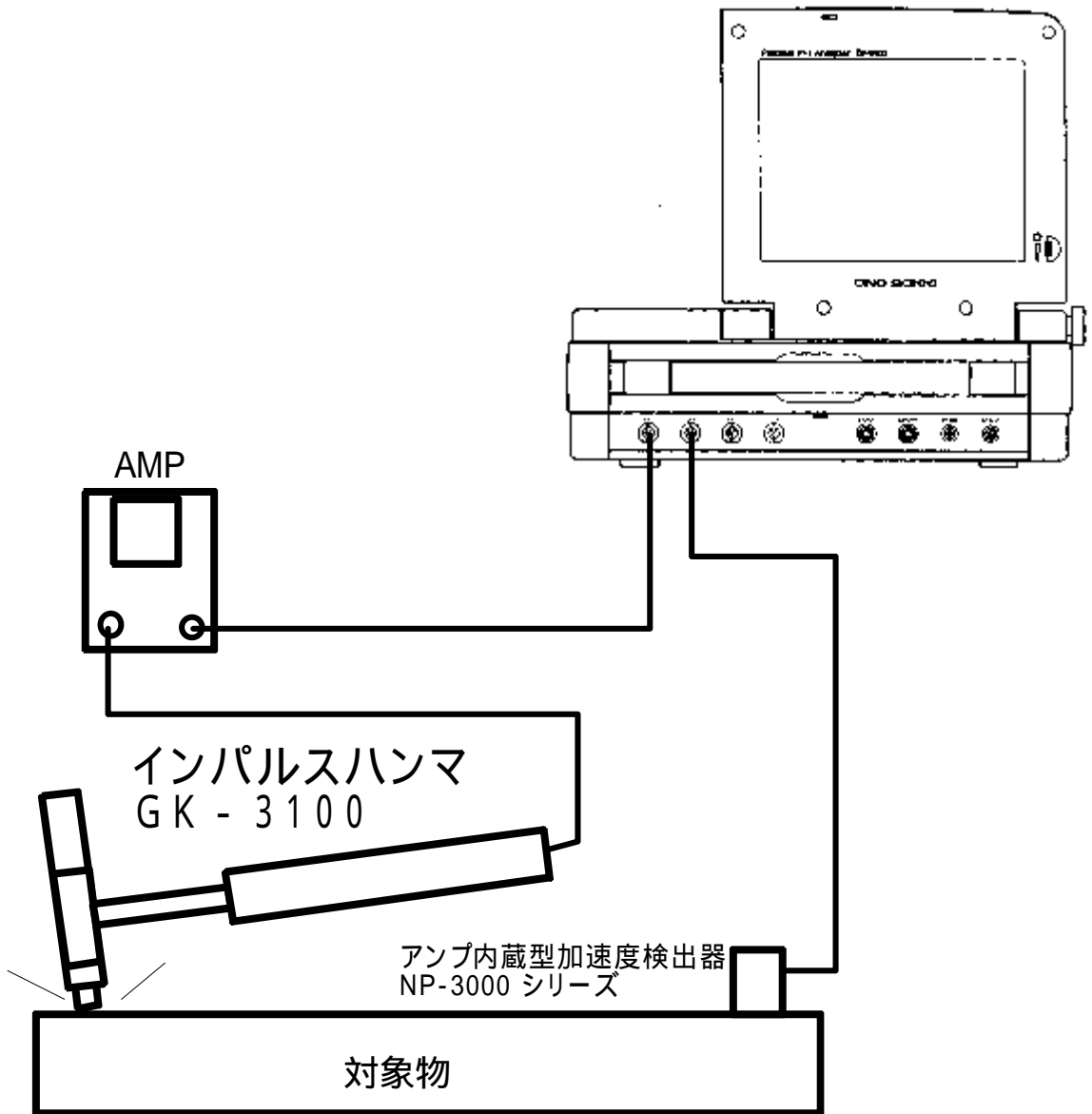
## 2 機器の接続

「加速度検出器」と「インパルスハンマ」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種類がありますが、ここではアンプ内蔵タイプの使用を前提として説明します。 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。



# 実際の接続

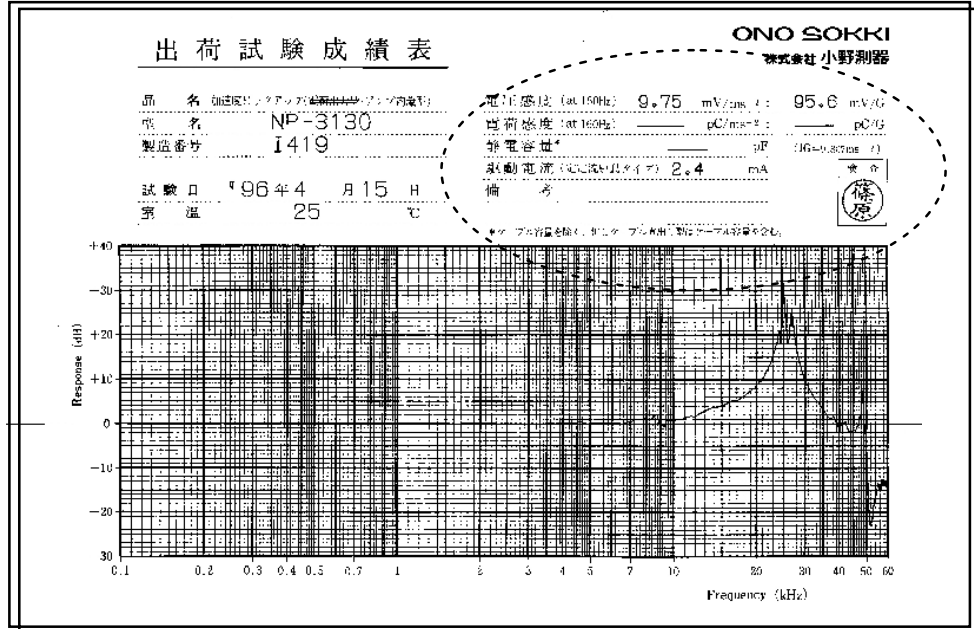
CF - 3200 / 3400



### 3 FFT アナライザの設定

#### 3 - 1 設定の準備

先ほど接続したインパルスハンマや加速度検出器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

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

検査
條原

\*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 と のデータです。

電圧感度は1 m/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。

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。

インパルスハンマ「GK - 3100」に添付されている書類の中で、必要なデータは以下の様に記述されています。

ハンマーにエクステンダ  
(重量調整用のウエイト)が  
付いている。

プラスチックとビニールの  
チップを使用

HAMMER SENSITIVITY:		PLASTIC/VINYL	PLASTIC/VINYL
Hammer Configuration	Tip	PLASTIC/VINYL	PLASTIC/VINYL
	Extender	NONE	STEEL
Hammer Sensitivity (S <sub>i</sub> )	mV/lb	10.1	10.6
	(mV/N)	2.26	2.38

Above data is valid for all supplied tips.

NOTES:

インパルスハンマーの後部に取り付けるエクステンダーの有無で、1N(ニュートン)あたりの電圧出力が違う事が記述されています。

加振力を一定にする為に、腕や手の力では無く、ハンマー自体の重量を利用して打撃する事が必要です。よって後部にエクステンダを装着しての使用を推奨します。

ここでは1N(ニュートン)あたりの電圧出力の値、2.38mV/Nを確認しておきます。

## ハンマー先端のチップについて

インパルスハンマによる加振力の周波数はハンマ先端のチップの材質を変えることによりおおよその調整が出来ます。

### HARD TIP(金属製)

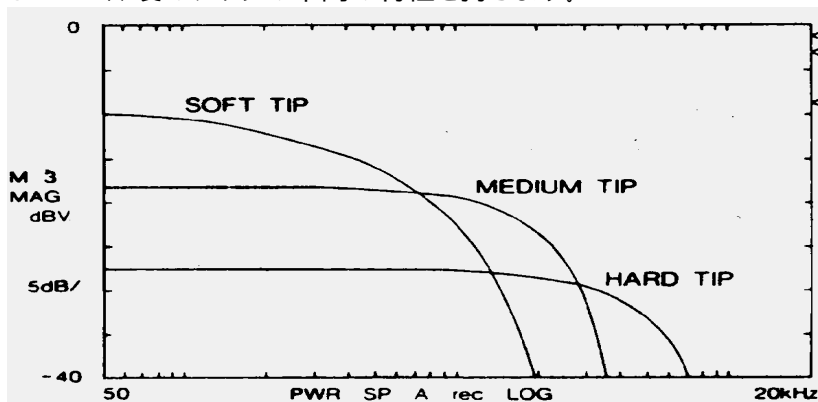
インパルスの立ち上がり急峻で高い周波数まで加振出来ます。ただし、ダブルハンマリング(二度叩き)の可能性があり、パワースペクトル密度は小さい。

### SOFT TIP(ビニール製)

パワースペクトル密度は大きく、加振エネルギーは低域に集中します。しかし、数Hz以下の加振をする事は困難です。

### MEDIUM TIP(プラスチック製)

金属製チップとビニール製のチップの中間の特性を持ちます。



## 3 - 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。ここでは

1CH:インパルスハンマ

2CH:加速度検出器の条件で説明します。

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。

両チャンネルとも [AUTO] のチェックがされていたら チェックを消します。

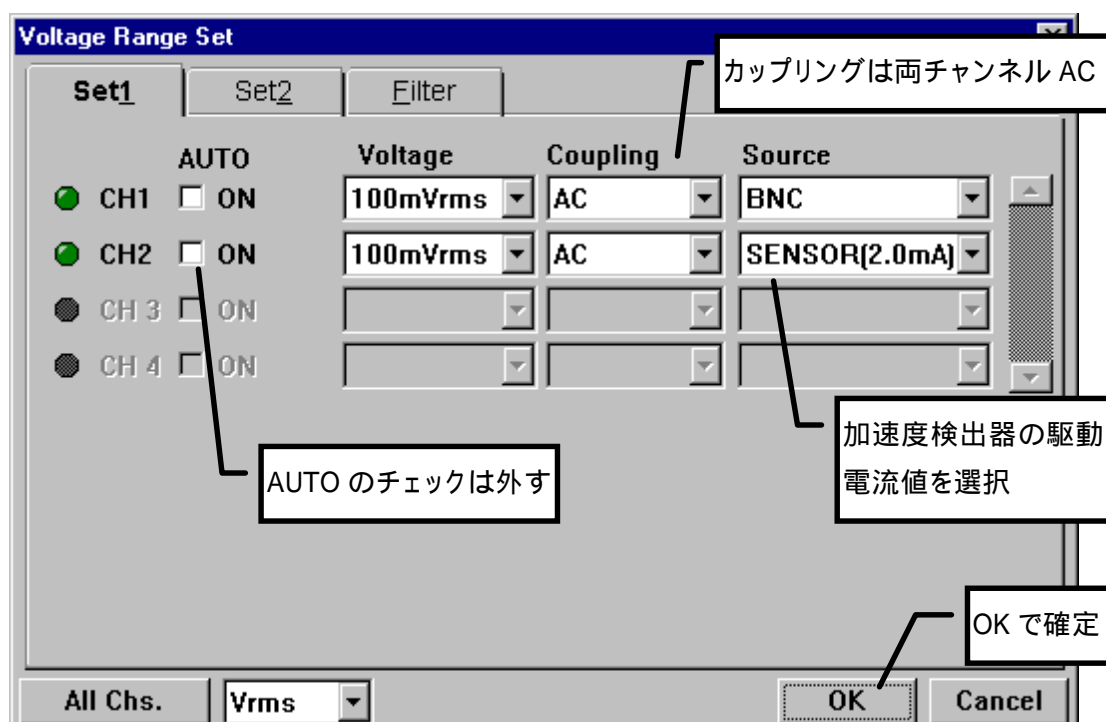
[Coupling] は両チャンネルとも AC (交流結合) を選んでおきます。

[Source] のダイアログボックスを開きます。

1CH : [BNC] を選択

2CH : 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。

[OK] を押して確定します。



### 3 - 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ようになります。【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。  
インパルスハンマ添付の成績表より

N(ニュートン)に設定

HAMMER SENSITIVITY:			
Hammer Configuration	Tip	PLASTIC/VINYL	PLASTIC/VINYL
	Extender	NONE	STEEL
Hammer Sensitivity (S <sub>i</sub> )	mV/lb	10.1	10.6
	(mV/N)	2.26	2.38

加速度(m/s<sup>2</sup>)に設定

**Engineering Unit**

Set | EU/S.P

CH	EU	Name	Factor	Cal. Value	Gain
CH1	<input checked="" type="checkbox"/> ON	N	0.00238	V/EU	0dB
CH2	<input checked="" type="checkbox"/> ON	m/s <sup>2</sup>	0.00975	V/EU	0dB
CH3	<input type="checkbox"/> ON	V	1		

電圧感度 (at 160Hz) 9.75 mV/ms<sup>-2</sup> : 95.6 mV/G

加速度検出器添付の成績表より

OKで設定

All Chs. | OK | Cancel

これで1CH(インパルスハンマ側)が加振力のN(ニュートン)、2CH(加速度検出器側)が加速度の単位であるm/s<sup>2</sup>に変換され、各単位で直読で出来る様になりました。



### 3 - 4 表示の切替

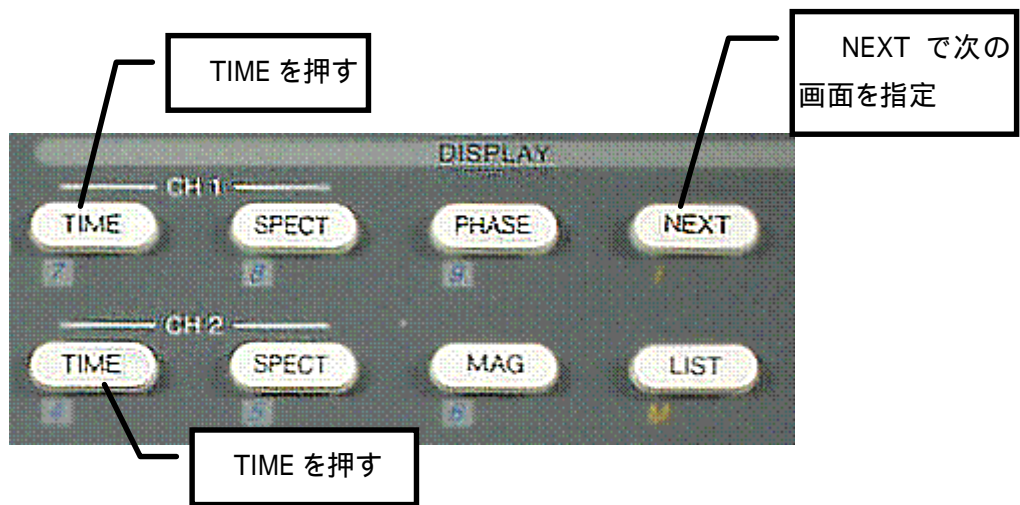
#### 画面での設定

標準の状態だと、画面はスペクトル波形の2画面表示になっています。  
これを上を1CHの時間波形、下を2CHの時間波形の表示にします。

#### パネルスイッチでの画面設定

パネルスイッチで画面の設定を行います。パネルスイッチの[DISPIAY]のエリアの各チャンネル部のスイッチで画面のモードを選びます。1CHの時間波形、下を2CHの時間波形の2画面表示の

場合、の順に押します。

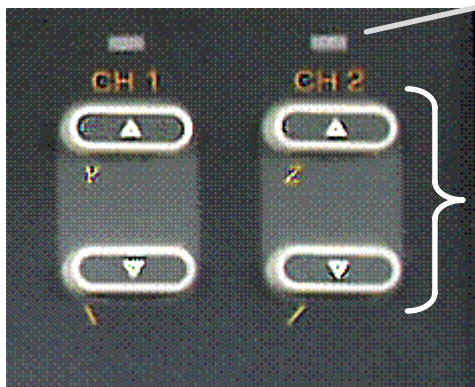


これで1CH、2CHの時間波形が表示されます。

### 3 - 5 電圧レンジの調節

電圧レンジと周波数レンジを測定に適した値に設定します。

インパルスハンマをハンマの自重で落とす感じ(一定の力)で被検物を叩きながら各チャンネルのLEVEL インジケータのLEDが点灯しない様に信号波形をなるべく大きく表示するレンジに設定します。



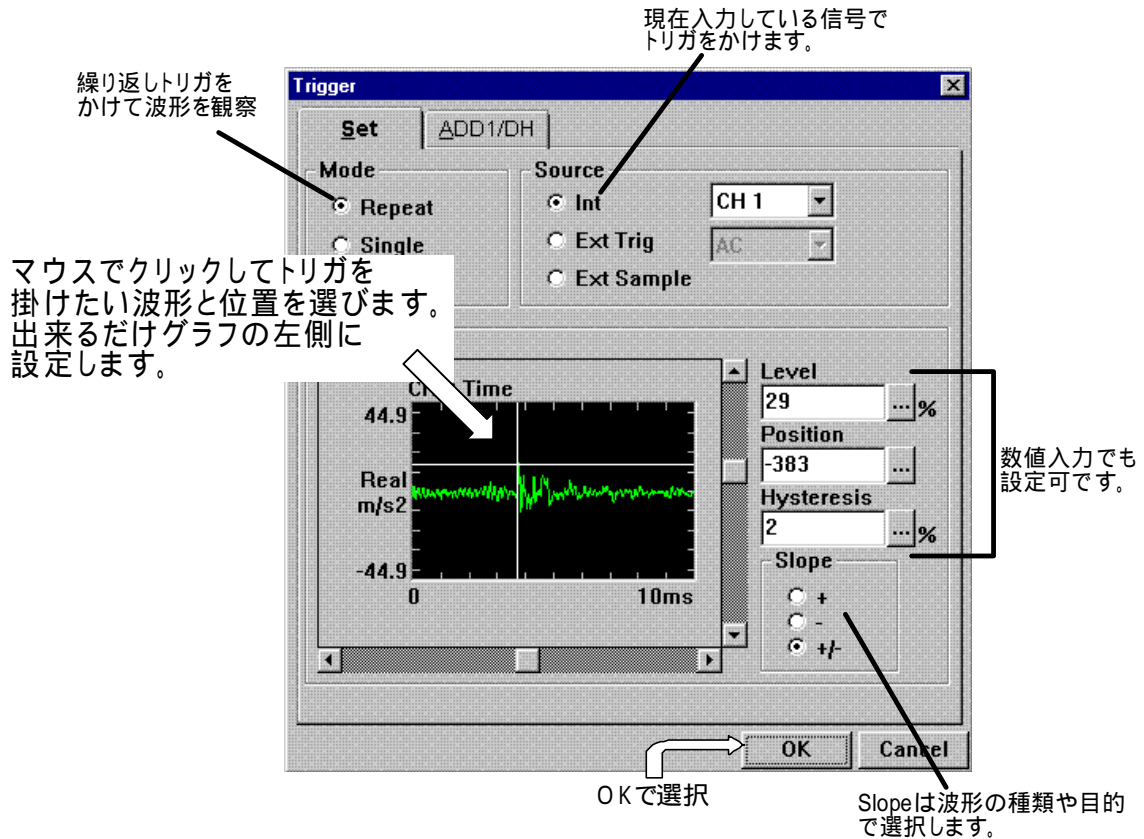
ハンマリングしながら上下キーを操作して調整する。

### 3 - 6 トリガーをかける

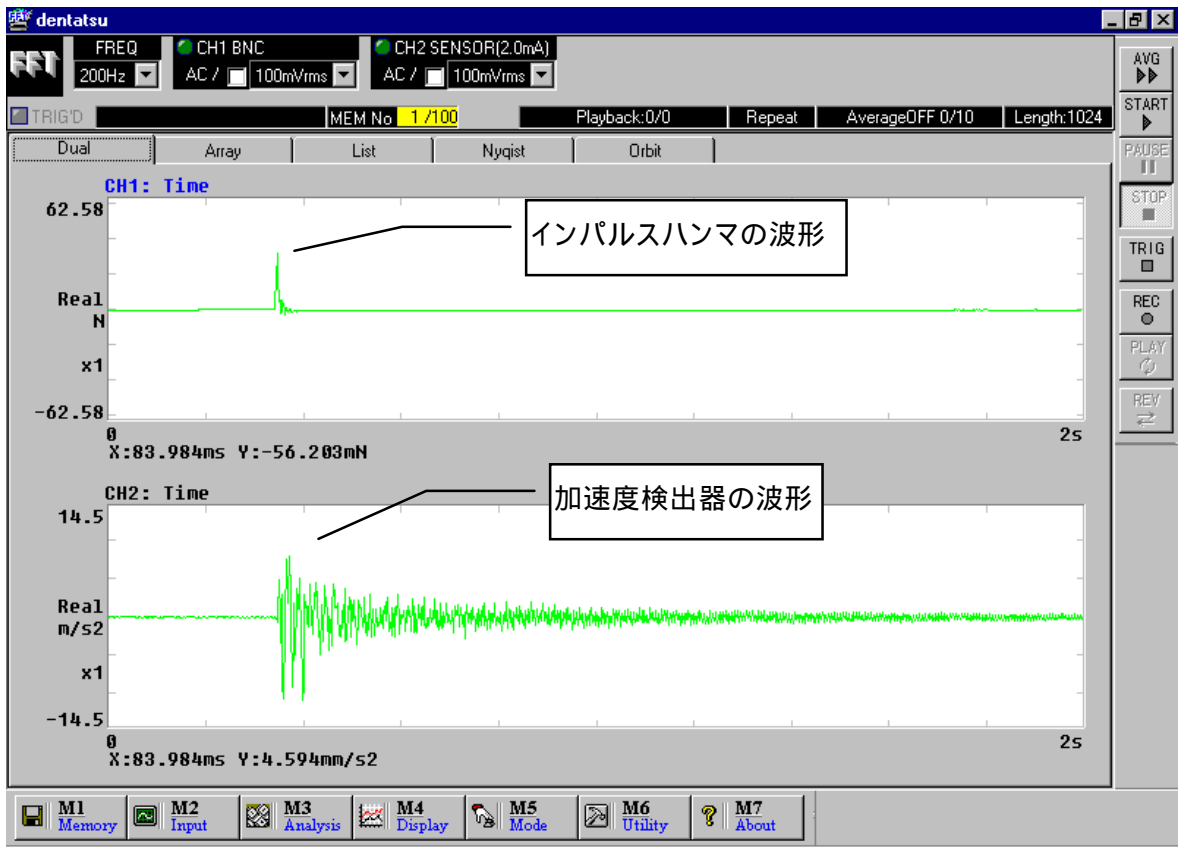
波形の観測がしやすい様にトリガー機能を使って波形を画面内の適当な位置に波形を止めましよう。[M2 / Input] をクリックして [Trigger...] のダイアログボックスを開きます。

ハンマリングしながら1CH(インパルスハンマ)の波形にトリガをかけます。

トリガポジションは波形の観測に支障が無い様に極力画面内の「左側」に設定しましょう。

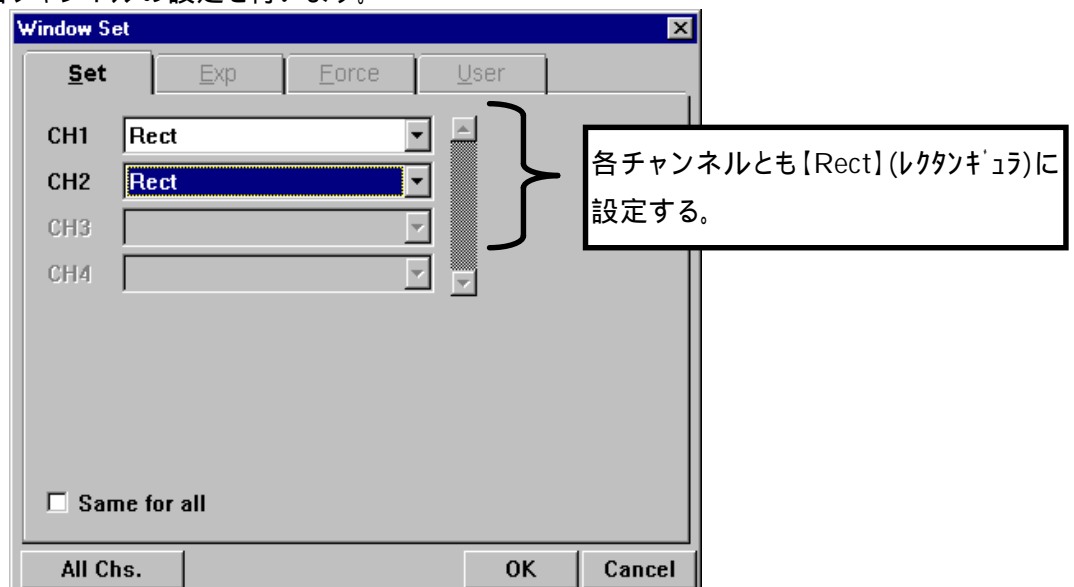


ハンマリングして、設定した任意の位置で波形が停止すればトリガはOKです。



### 3 - 7 ウィンドウの設定

インパルスハンマの信号は単発的な衝撃信号ですから補正なしのレクタングラウインドウ (rectangular window) に切り替えます。【M2/Input】をクリックして【Time window】を選択し、【Window set】で各チャンネルの設定を行います。



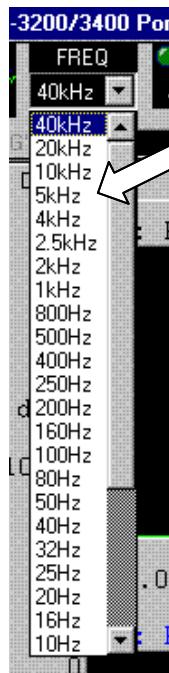
### 3 - 8 周波数レンジを決める

周波数レンジは以下の様な要因を元に決定していきます。

センサー(ここでは加速度検出器)の解析周波数範囲内にする。

着目する周波数分解能。(周波数レンジが低いほど周波数分解能は細かくなります。)

共振周波数をいくつまでみるか?(周波数レンジが高いほど、幾つものモードを見ることが出来ます)



周波数をマウスで選択



パネルスイッチ部の周波数レンジ切替スイッチを押して選択する。

パネルスイッチ

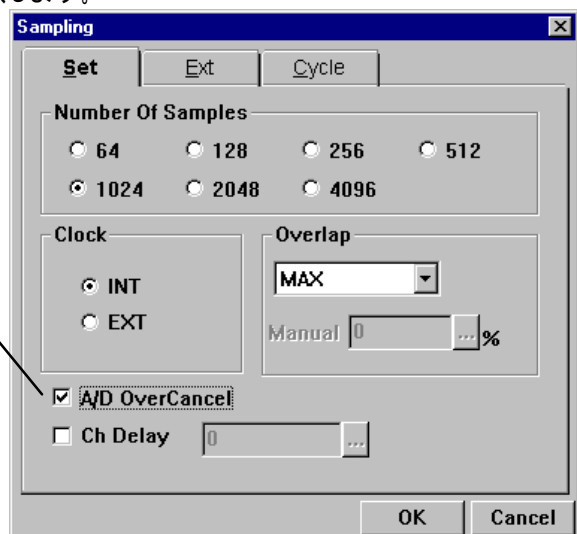
画面

### 3 - 9 AD オーバーキャンセルを設定する

ハンマリングが強すぎたりして入力信号の電圧がオーバした時に自動的にデータから除外する機能

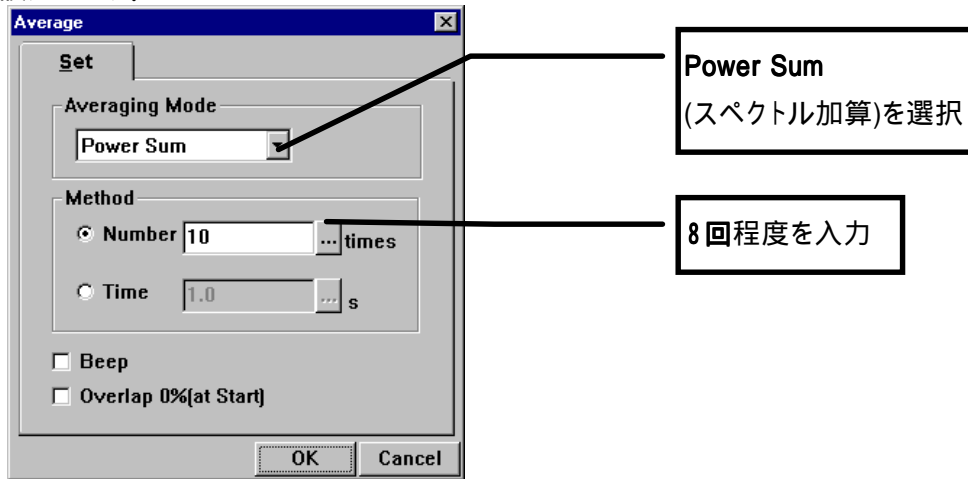
です。【M2/Input】をクリックして【Sampling】を選択します。

A/D Over Cancel をチェック



### 3 - 10 アベレージを設定する

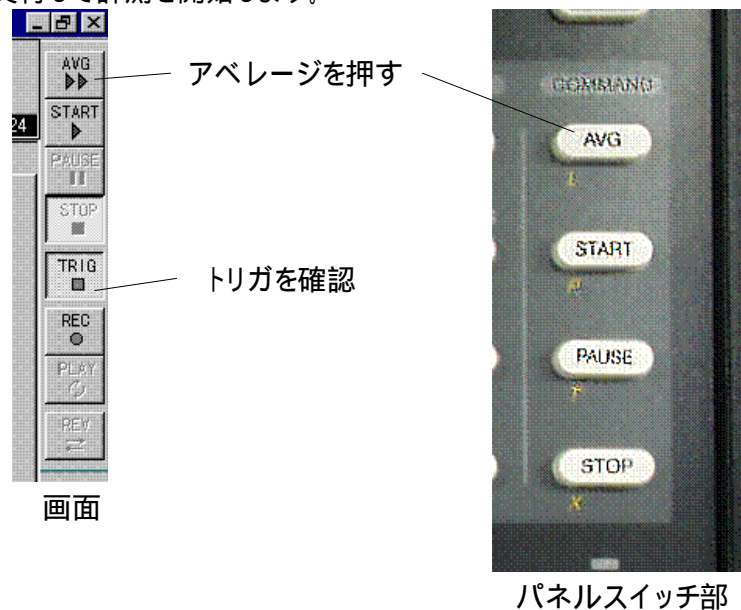
測定誤差を小さくするため、データの平均を取ります。この場合、スペクトルの加算平均を使います。（初期設定ではこれが選択されていますが変更されている場合は設定が必要です）アベレージの回数の目安は通常4回か8回くらいです。【M2/Input】をクリックして【Average】を選択して設定します。



## 4 計測する

### 4 - 1 アベレージを実行して測定開始

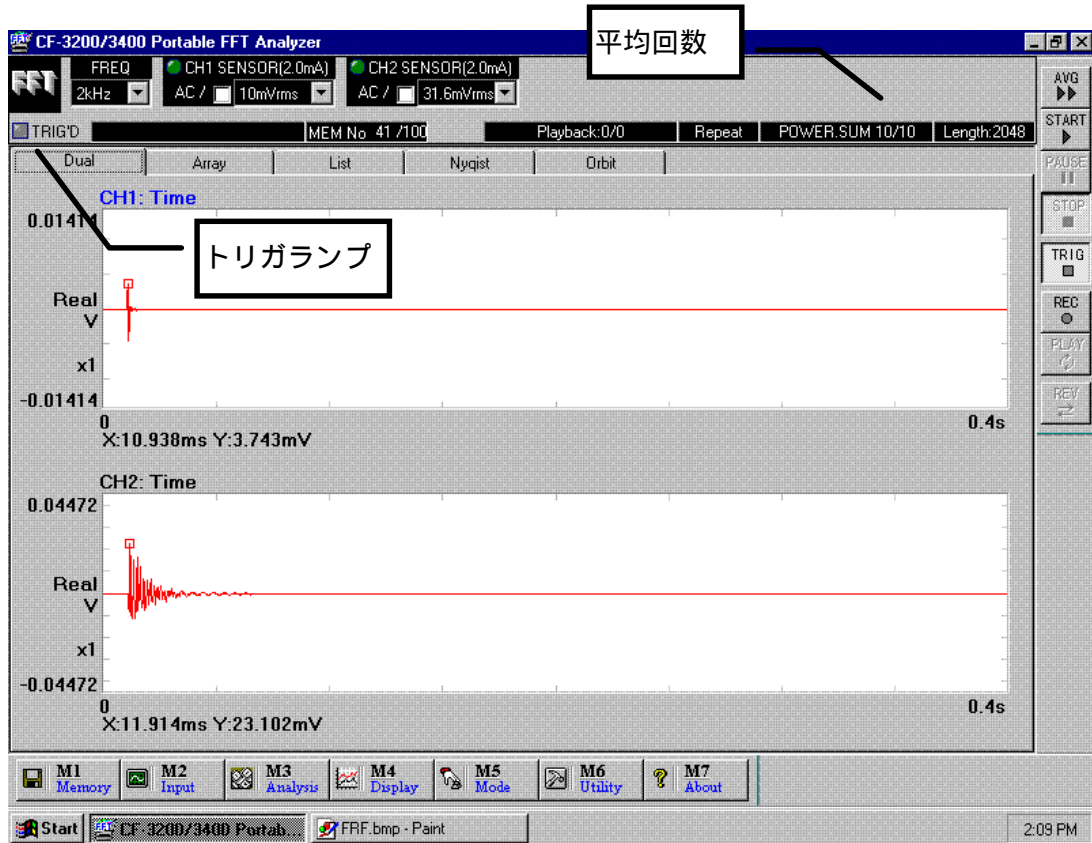
アベレージを実行して計測を開始します。



スイッチ押し、信号が入力されると自動的にアベレージが開始します。ハンマリングを開始しましょう。設定したアベレージの回数分、信号(ハンマリング)が入力されると自動的に停止(STOP)します。計測はインパルスハンマと加速度検出器の時間波形2画面をモニタしながらダブルハンマ

—

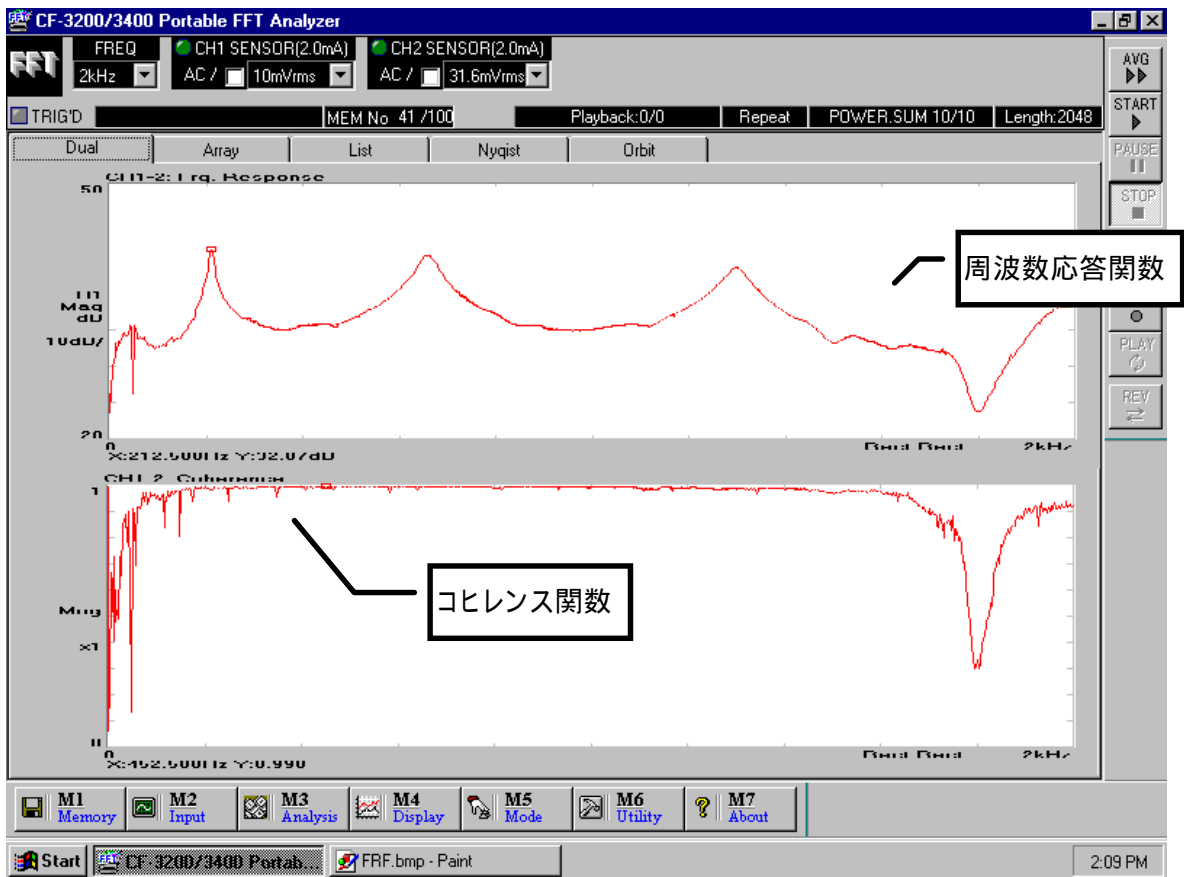
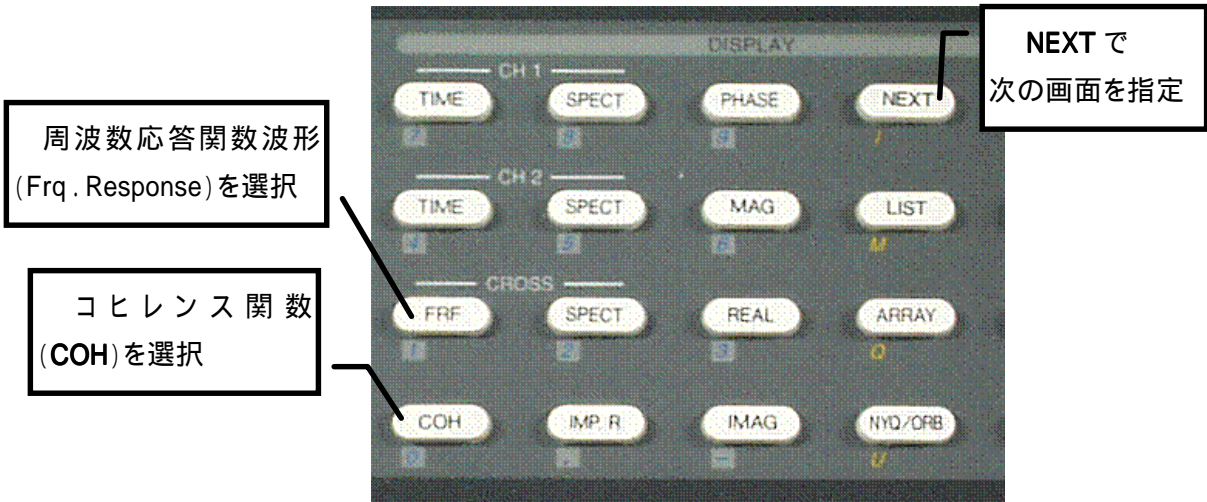
(二度叩き)が無い波形でチェックしながら行います。



## 4-2 観測周波数応答関数データの確認

ここでは上画面を周波数応答関数、下画面をコヒレンス関数でデータの確認を行います。パネルスイッチの [DISPIAY] のエリアの各チャンネル部のスイッチで画面のモードで選ぶかパネルスイッチで設定します。2画面の場合、**NEXT** を押して次の画面(下)を選択します。

コヒレンス関数は、入力と出力信号の相関度を表す関数です。  
 入力・出力間でノイズの混入、ガタなどの非線形要素があるとコヒレンスが悪くなります。  
 コヒレンスが高ければ周波数応答関数の信頼性が高いと言えます。コヒレンスはY軸の範囲で0～1の範囲でレベル表示します。(コヒレンス関数は平均化しないと計算できません。)



## 5 データの保存

### 5 - 1 本体のブロックメモリーにデータを保存する

計測したデータの保存や呼び出しを行います。

波形データを本体内部のメモリー【Block memory】に記憶させます。

【M1 / Memory】をクリックして【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か【MEM No】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 **STORE** 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。

Buttons: Store, Recall, Insert, Clear, Select all, Edit comment, Copy label, OK, Cancel

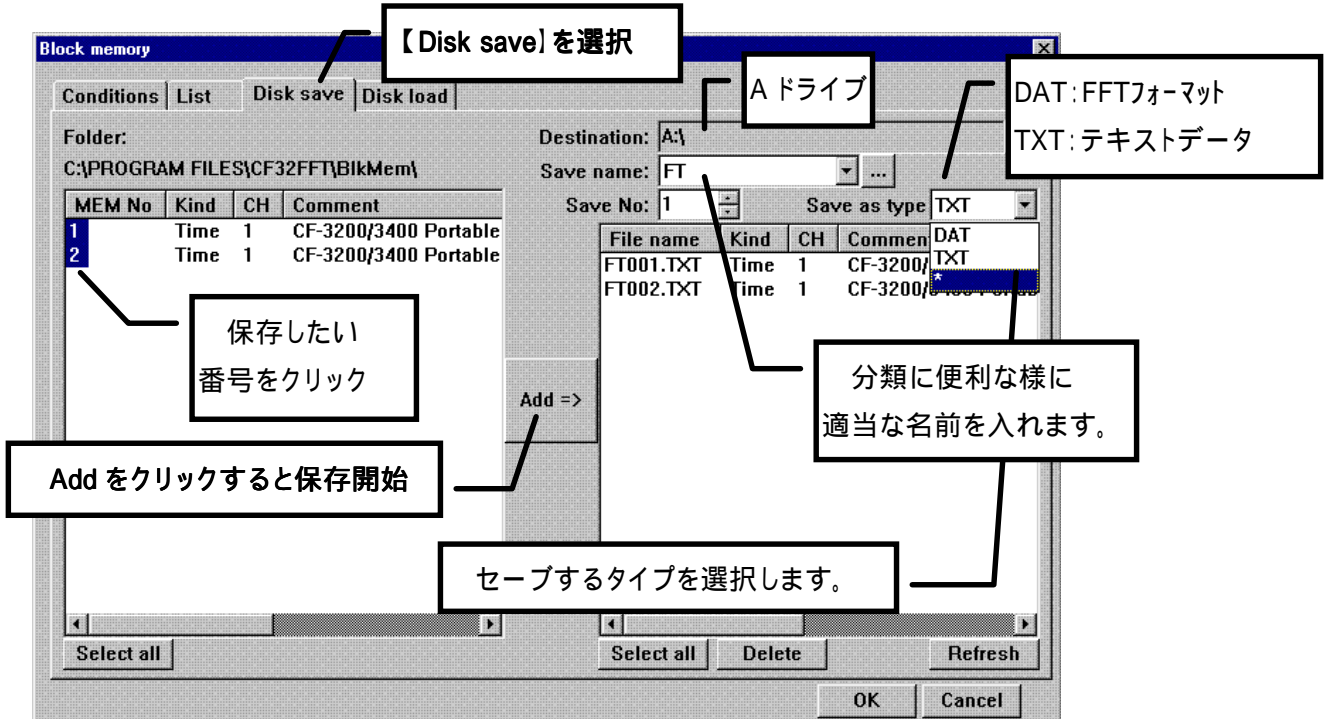


## 5 - 2 本体のブロックメモリーのデータを呼び出す

記憶したデータの呼び出しは、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か【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。

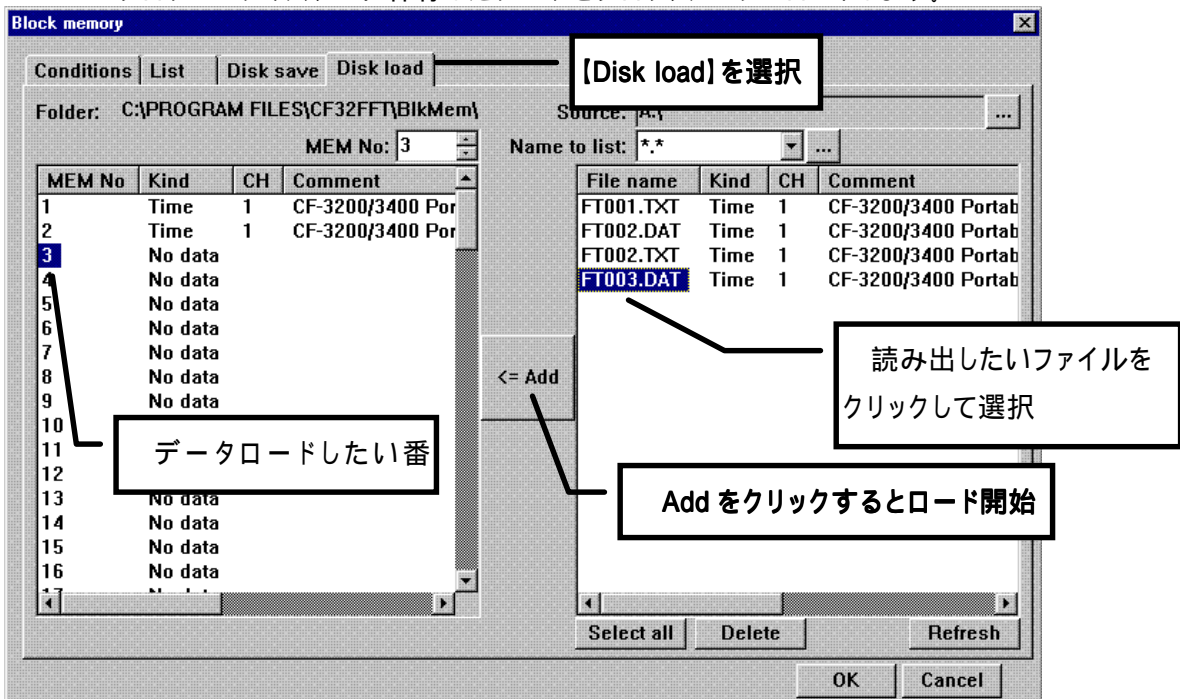
## 5 - 3 フロッピーディスクへの保存

ブロックメモリー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 - 4 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。