

MODEL-9801, 9803, 9804 用 FFT 解析ソフト

MODEL-9803-90 (Ver. 7.00)

取扱説明書

1. 概要

MODEL-9803-90 は、レコーダ MODEL-9801、9803、9804(以下、レコーダ)の測定データを、Microsoft EXCEL に読み込んで、波形表示、周波数解析、1/3 オクターブ解析、エンベロープ解析をして、解析後のグラフを表示するソフトです。

[注記]

Microsoft EXCEL、Windows は米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標です。

2. 仕様

必要システム

ハードウェア仕様

USB	USB ポートに空きが 1 つあること
-----	---------------------

ソフトウェア仕様

OS	Windows 11 64bit, Windows 10 64bit/32bit
Office	Microsoft Excel 2019(64bit), Excel 2016(64bit/32bit), Excel 2013(32bit)

MODEL-9803-90 仕様

最大読込可能データ数	1, 048, 575 データ
読込可能ファイル形式	MODEL-9801、9803、9804 にて保存されたバイナリデータ (測定機能をメモリレコーダにして記録された バイナリデータ : *.mem に対応)
最大波形化データ数	時間軸波形 : 1, 048, 575 データ 周波数軸波形: 131, 072 データ
FFT 演算データ数	256~131, 072 データ
ウィンドウ処理	レクタングュラ、ハニング
その他	測定データ内の任意の区間にて、 時間軸波形、周波数解析、 1/3 オクターブ解析、エンベロープ解析が可能

3. インストール

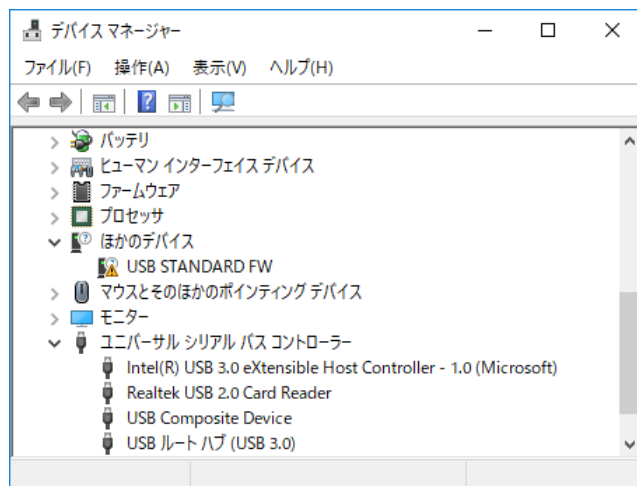
3.1. デバイスドライバーのインストール

付属の CD-ROM を CD ドライブに入れ、付属の USB デバイスを接続してください。

USB デバイ스에 緑 LED が点灯しない場合は、3.2 項を実施してください。

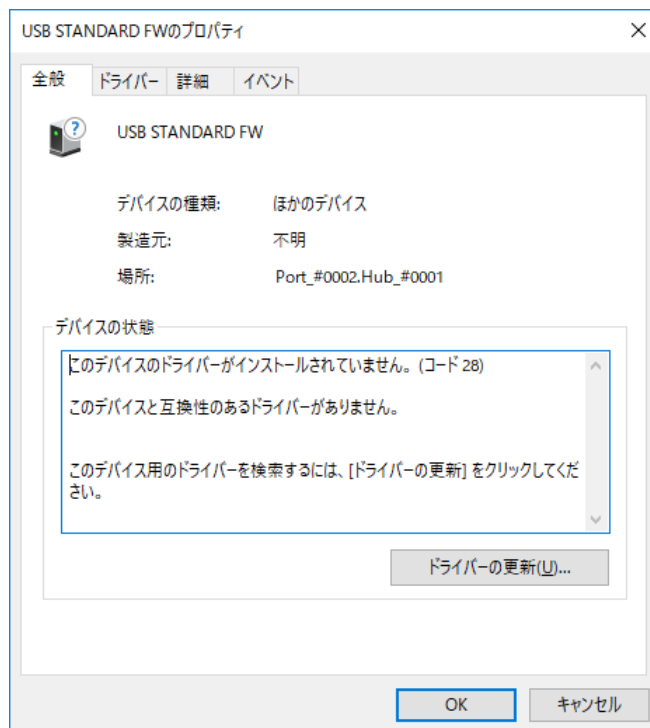
3.2. デバイスドライバーの更新

コントロールパネルからデバイスマネージャーを起動してください。



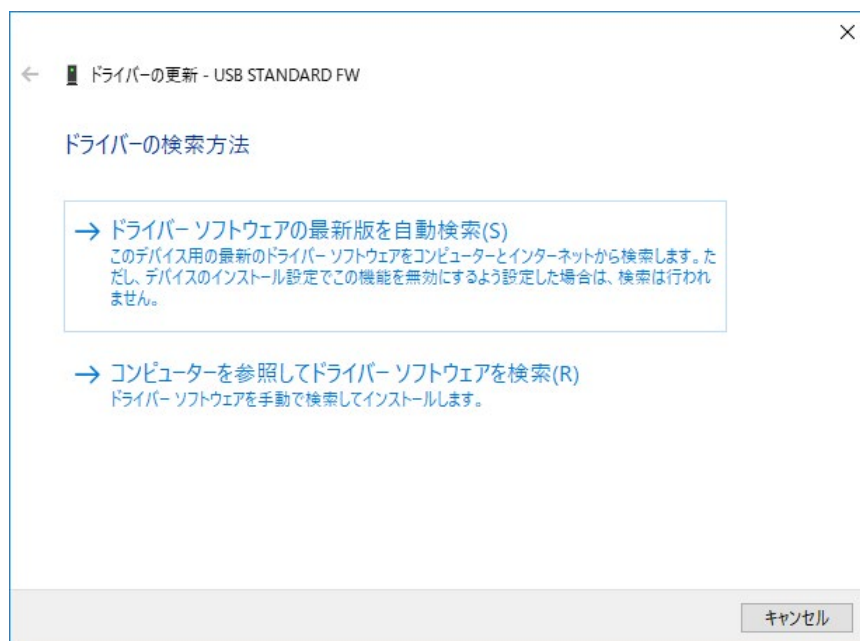
ほかのデバイスに、記号△と不明なデバイス、または、USB STANDARD FW、または、PCGUARDが表示されています。

該当のものを選択し、マウス右クリックからプロパティを選択してください。

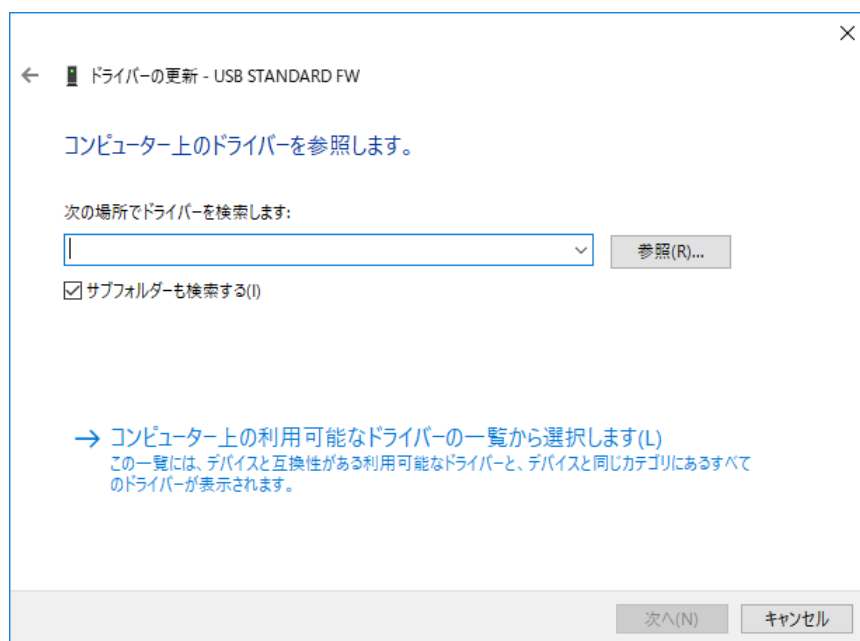


ドライバーの更新をクリックしてください。

ドライバーの検索方法が表示されます。



「コンピューターを参照してドライバーソフトウェアを検索」を選択してください。

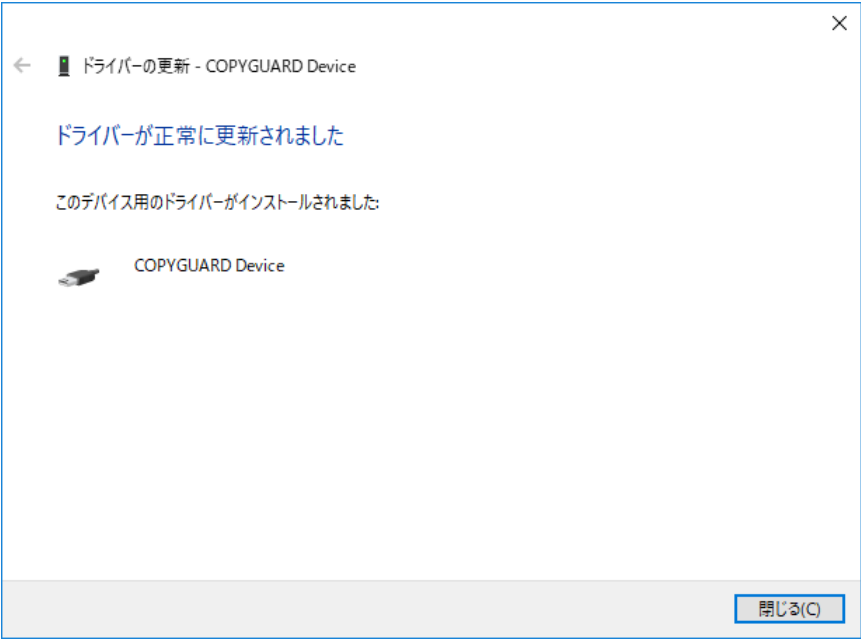


参照(R) をクリックして、CD ドライブを選択してください。

32bit OS の場合は、driver¥i386 までを選択してください。

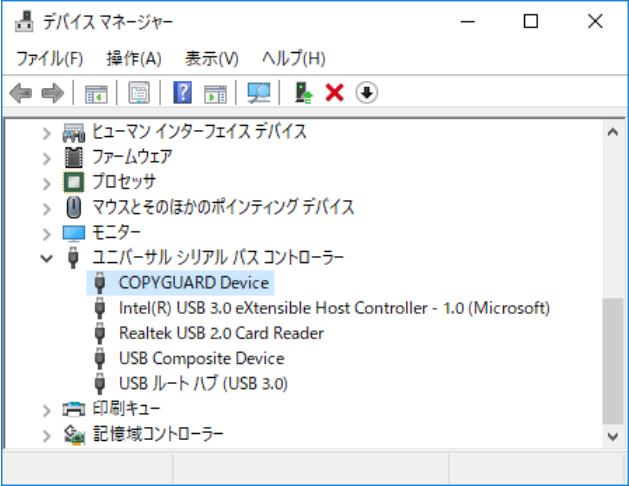
次へ(N) をクリックしてください。

ドライバーがインストールされます。



閉じる (C) をクリックしてください。

デバイスマネージャー上では、「ユニバーサル シリアル バス コントローラー」に、COPYGUARD Device、または、USB Chaos Device が表示されます。



USB デバイスの緑 LED が点灯します。

これでデバイスドライバーのインストールが終了しました。

引き続きソフトウェア MODEL-9803-90 をインストールしてください。

3.3. MODEL-9803-90 のインストール

付属の CD-ROM 内の¥setup¥Setup_9803-90.msi を実行してください。

セットアップウィザード画面が表示されます。**次へ(N)>**をクリックしてください。

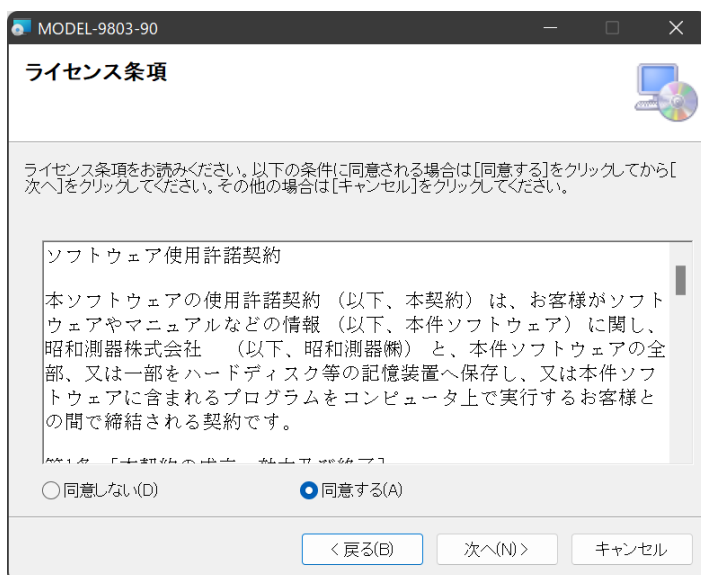


ソフトウェアの使用許諾契約が表示されます。

よくお読みになった上で、使用許諾契約の条項に同意される場合には、

「同意する」を選択して、**次へ>**をクリックしてください。

使用許諾契約に同意されない場合は、インストールできません。



インストールするフォルダを設定します。**次へ(N)>**をクリックしてください。
フォルダを変更する場合は、**参照(R)** ボタンより選択します。



インストールの確認画面が表示されます。**次へ(N)>**をクリックしてください。



インストール完了の画面が表示されます。**閉じる(C)**をクリックしてください。



USB ポートに付属の USB デバイスを、取り付けた後に、デスクトップ上のショートカット、または、スタートのプログラム内より、MODEL-9803-90 を、クリックすることで、ソフトウェアが起動します。

[注意]

付属の USB デバイスを、取り付けないと、ソフトウェアが正常に、使用できません。

[9803-90 のアンインストール]

9803-90 を、アンインストールする時は、コントロールパネルから、プログラムと機能を、選択します。

プログラムのアンインストールまたは変更の画面上で、“MODEL-9803-90”を、選択して、アンインストールします。

4. レコーダの基本事項

測定を行う前に下記の内容を理解してお使いください。

4.1. 時間軸レンジ *

時間軸レンジとは、横軸の1目盛(1マス)を何秒に設定するかということです。

* レコーダを起動後に **設定** を1回押すと、基本設定画面になり設定が出来ます。

4.2. サンプルング間隔 *

サンプルング間隔とは、データを取得する時間間隔です。従って、測定信号はこの時間間隔でデジタル化されます。

MODEL-9801 の場合

1目盛のサンプルング回数は100回/divなので、サンプルング間隔は、時間軸レンジを、100で、除算した時間となります。

MODEL-9803、9804 の場合

1目盛のサンプルング回数は80回/divなので、サンプルング間隔は、時間軸レンジを、80で、除算した時間となります。

4.3. 記録長 *

記録長とは、データを何目盛記録するかということです。

4.4. 記録時間 *

記録時間とは、記録長で設定された目盛数と時間軸レンジにより決まる値で、実際に測定できる時間の長さです。時間軸レンジと記録長の掛算と同じになります。

4.5. 波形表示画面

MODEL-9801 の場合

波形が表示されていない画面においては、 **波形/数値** を1回押すことで、波形表示画面になります。この画面では、記録されたデータの最初から20目盛迄が表示されます。

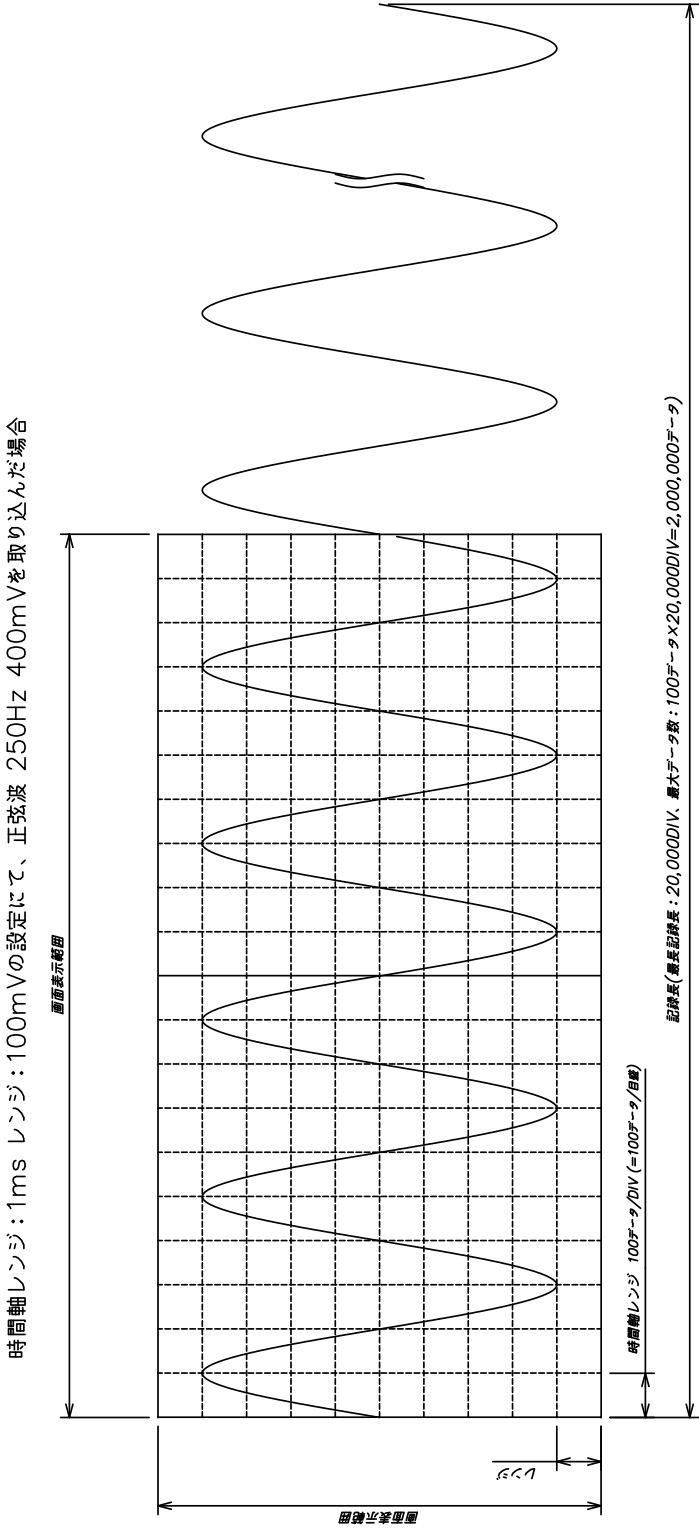
20目盛以降のデータは、 **スクロール** ボタンを押して表示位置を替えてください。

MODEL-9803、9804 の場合

波形が表示されていない画面においては、 **波形表示** を1回押すことで、波形表示画面になります。この画面では、記録されたデータの最初から10目盛迄が表示されます。

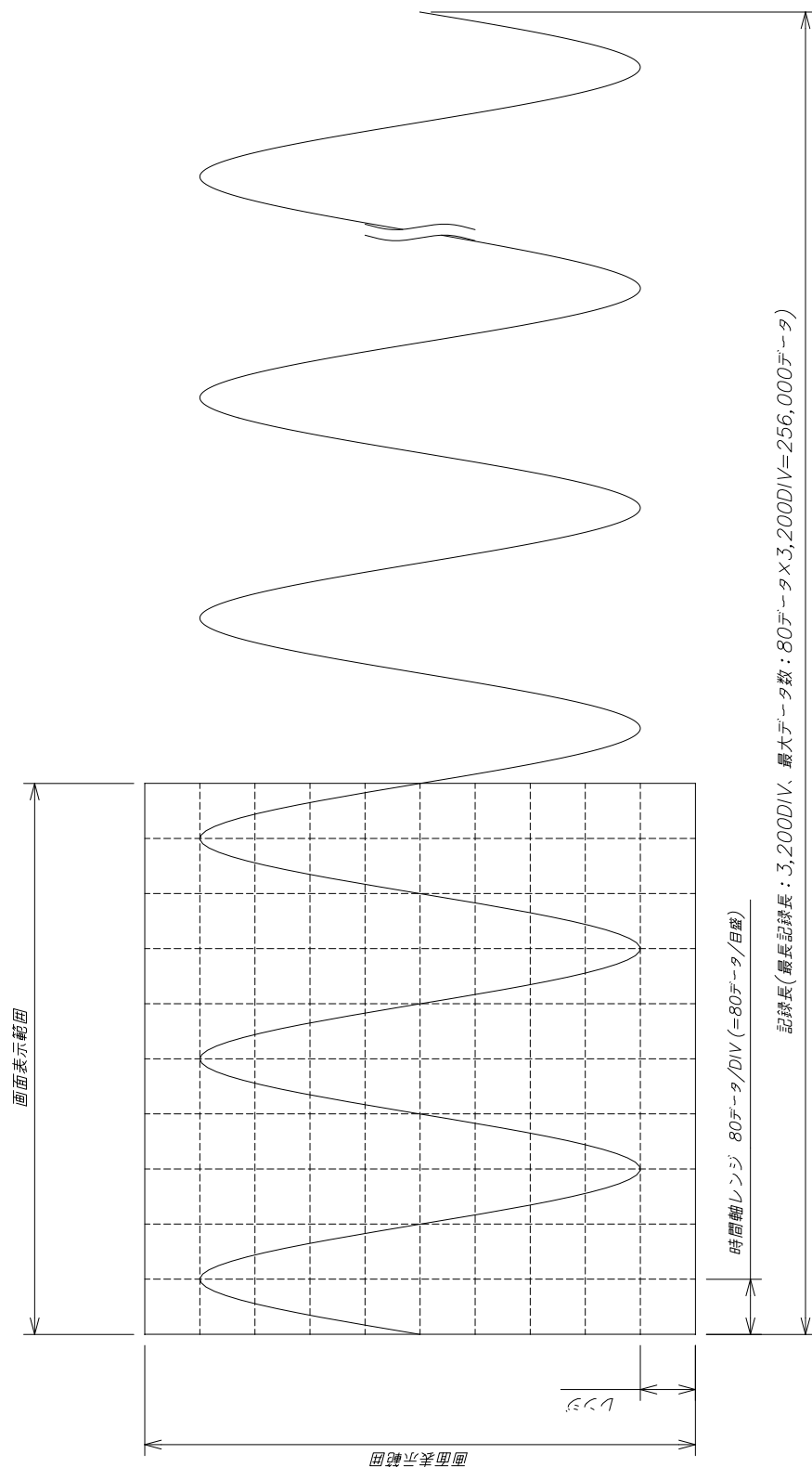
10目盛以降のデータは、 **スクロール** ボタンを押して表示位置を替えてください。

4. 6. 波形データと画面の関係
MODEL-9801 の場合



MODEL-9803、9804 の場合

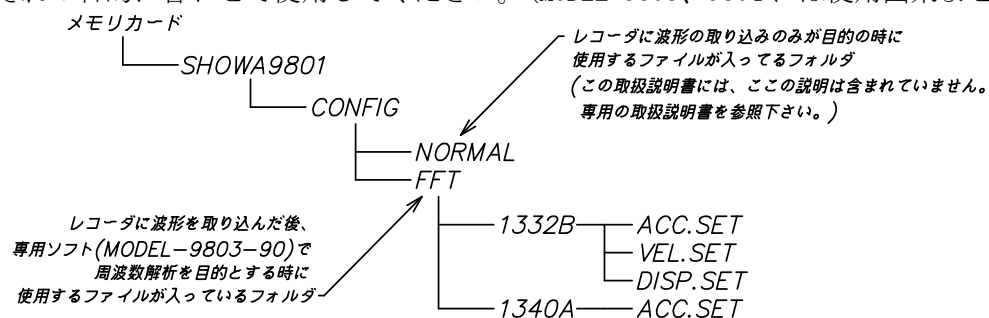
時間軸レンジ: 1ms レンジ: 100mV の設定にて、正弦波 250Hz 400mV を取り込んだ場合



5. レコーダの測定用設定ファイル

MODEL-9801 の場合

メモ리카ード(別売)には下記の構成にて、レコーダの設定用ファイルが含まれています。それぞれの目的に合わせて使用してください。(MODEL-9803、9804 には使用出来ません。)



フォルダ名	ファイル名	用途
1332B	ACC. SET	1332B にて加速度測定を行う時に使用
	VEL. SET	1332B にて速度測定を行う時に使用
	DISP. SET	1332B にて変位測定を行う時に使用
1340A	ACC. SET	1340A にて衝撃等の測定を行う時に使用

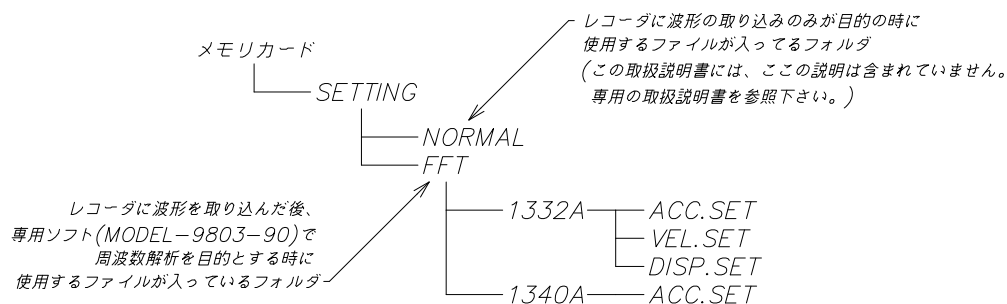
主な設定内容

1332B¥ACC. SET	測定チャンネル番号:1、時間軸レンジ:2ms(サンプリング間隔:20 μ s)、 記録長:5,00DIV(記録時間:10s)、レンジ:500mV(最大測定電圧:±2.5V)、 スケーリング:10mV→1m/s ² _{Peak}
1332B¥VEL. SET	測定チャンネル番号:1、時間軸レンジ:2ms(サンプリング間隔:20 μ s)、 記録長:5,000DIV(記録時間:10s)、レンジ:500mV(最大測定電圧:±2.5V)、 スケーリング:10mV→1m/s _{RMS}
1332B¥DISP. SET	測定チャンネル番号:1、時間軸レンジ:2ms(サンプリング間隔:20 μ s) 記録長:5,000DIV(記録時間:10s)、レンジ:500mV(最大測定電圧:±2.5V)、 スケーリング:1V→1mm _{p-p}
1340A¥ACC. SET	測定チャンネル番号:1、時間軸レンジ:200 μ s(サンプリング間隔:2 μ s)、 記録長:5,000DIV(記録時間:1s)、レンジ:500mV(最大測定電圧:±2.5V)、 スケーリング:1mV→1m/s ² _{Peak} 、 トリガモード:単発、レベル:12.5mV(12.5m/s ² _{Peak} 相当)、スロープ:↑ プリトリガ:10%

レコーダの測定用設定ファイル

MODEL-9803、9804 の場合

メモ리카ード(別売)には下記の構成にて、レコーダの設定用ファイルが含まれています。それぞれの目的に合わせて使用してください。(MODEL-9801 には使用できません。)



フォルダ名	ファイル名	用途
1332A	ACC. SET	1332A にて加速度測定を行う時に使用
	VEL. SET	1332A にて速度測定を行う時に使用
	DISP. SET	1332A にて変位測定を行う時に使用
1340A	ACC. SET	1340A にて衝撃等の測定を行う時に使用

主な設定内容

1332A¥ACC. SET	測定チャンネル番号:1、時間軸レンジ:2ms(サンプリング間隔:25 μ s)、 記録長:3, 200DIV(記録時間:6.4s)、レンジ:500mV(最大測定電圧:±2.5V)、 スケーリング:10mV→1m/s ² _{Peak}
1332A¥VEL. SET	測定チャンネル番号:1、時間軸レンジ:2ms(サンプリング間隔:25 μ s)、 記録長:3, 200DIV(記録時間:6.4s)、レンジ:500mV(最大測定電圧:±2.5V)、 スケーリング:10mV→1m/s _{RMS}
1332A¥DISP. SET	測定チャンネル番号:1、時間軸レンジ:2ms(サンプリング間隔:25 μ s) 記録長:3, 200DIV(記録時間:6.4s)、レンジ:500mV(最大測定電圧:±2.5V)、 スケーリング:1V→1mmp-p
1340A¥ACC. SET	測定チャンネル番号:1、時間軸レンジ:200 μ s(サンプリング間隔:2.5 μ s)、 記録長:3, 200DIV(記録時間:6.4s)、レンジ:500mV(最大測定電圧:±2.5V)、 スケーリング:1mV→1m/s ² _{Peak} 、 トリガモード:単発、レベル:12.5mV(12.5m/s ² _{Peak} 相当)、スロープ: ↑ プリトリガ:10%

6. 操作説明

簡単に、波形を取り込んで、周波数解析をする手順を、下記に示します。

レコーダ起動

レコーダの本体手前側にある電源を、入れて起動させます。

設定ファイル読み込み

メモ리카ード(別売)がある場合は、メモ리카ード内のファイルを測定内容に合わせて読み込んでください。

メモ리카ード(別売)がない場合は、測定内容に合わせて時間軸レンジ、電圧レンジ等を設定してください。

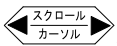
レコーダへの波形記録

レコーダの測定機能をメモリにしてください。

(他の測定機能にて測定されたデータでは、MODEL-9803-90 では読み込めません。)

記録したい波形を入力して **開始** を押すと本体メモリに波形が記録されます。

本体メモリに記録された波形は **停止** を押して記録を停止させた後に

、、にて確認ができます。

メモ리카ードへの波形保存

本体メモリに記録されている波形を、メモ리카ードに保存にします。

メモ리카ードに保存する場合に、ファイル形式をバイナリにして保存してください。

ファイル形式をテキストにすると、レコーダでは読み込めなくなります。

メモ리카ード取り外し

レコーダの電源を切った後、メモ리카ードを取り外してください。

[注意]

電源を切らずにメモ리카ードを取り外すと、レコーダ及びメモ리카ードが破損する恐れがありますので注意してください。

パソコンへのメモ리카ード取り付け

メモ리카ードを、MODEL-9803-90 がインストールされているパソコンの PCMCIA ポートに、入れてください。

MODEL-9803-90 起動

USB ポートに、付属の USB デバイスを、取り付け、スタートのプログラム内の MODEL-9803-90 を、クリックすることで、ソフトウェアが起動します。

付属の USB デバイスが、接続されていないと、MODEL-9803-90 は、使用できません。

MODEL-9803-90 は、マクロを含んでいるため、セキュリティ警告が、表示されます。

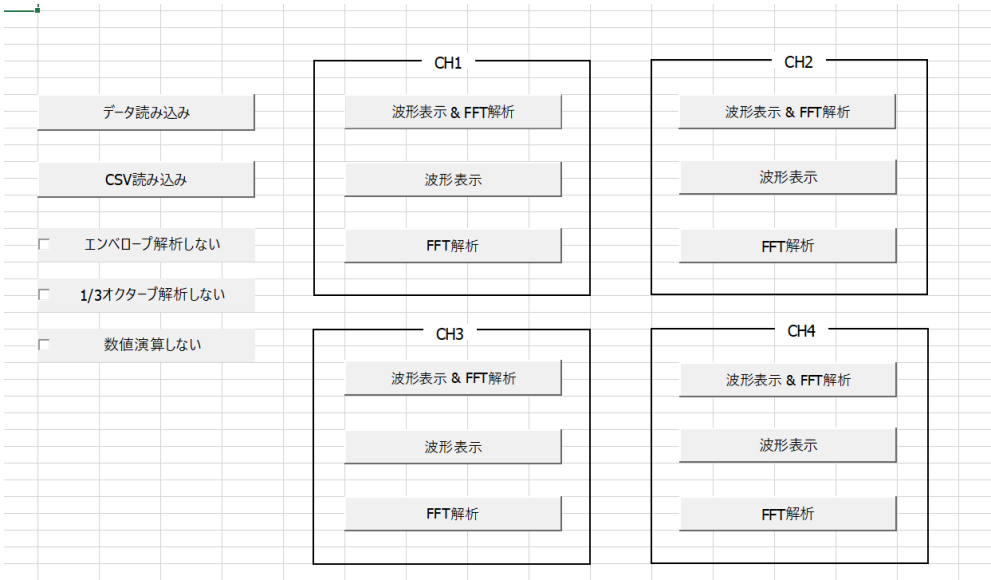
コンテンツの有効化、または、**マクロを有効にする** を、クリックしてください。

マクロを無効にする を選ぶと、MODEL-9803-90 は、使用できません。

起動時に、セキュリティ警告が表示されない場合は、EXCEL のセキュリティレベルの設定を、“中” にしてください。

セキュリティレベルの設定方法は、EXCEL のバージョンで、異なりますので、各 EXCEL のヘルプファイルを、参照してください。

MODEL-9803-90 が起動すると、下記のような画面が、表示されます。



[注意]

MODEL-9803-90 のシートは、削除したり、追加したり、移動したりしないでください。
正常に使えなくなります。

[注意]

MODEL-9803-90 を保存したい場合は、“上書き保存”をしないで、“名前を付けて保存” (別名で保存) をしてください。

[ヒント]

“名前を付けて保存”をする時にファイル名を測定箇所や測定条件等にとすると、後から検索をする時に検索が容易になります。

データ読み込み

“操作”シート上の左端にある **データ読み込み** をクリックして、メモリカード等より周波数解析を行いたいバイナリファイルを選択してください。
進行状況を表すダイアログが表示されますので、読み込みが完了するまでお待ちください。

[ヒント]

読み込むファイルサイズやパソコンの性能等に依存しますが、
ファイルを読み込んだ後の EXCEL へのデータ転記には時間がかかる場合があります。
データ読み込みが完了した後は、
別のディレクトリ等に“名前を付けて保存”（別名で保存）することで、
読み込んだデータも含めて保存ができます。
別名で保存されたファイルを使用することで、後日作業の続きをしたい場合等において、
再度同じバイナリファイルを読み込む手間が省けます。

データ読み込み後のデータ確認

“設定”シート及び波形データがあるチャンネルの時間軸波形シートにデータが
転記されています。

CSV 読み込み は、テキスト形式で保存したファイルを、読み込むことができます。

波形表示

“操作”シート上の各チャンネル欄の中央部にある **波形表示** をクリックすると、
対応するチャンネルのデータの波形表示を行います。
クリック後に、下記の設定範囲ダイアログが表示されます。

範囲設定

×

波形グラフの範囲を指定して下さい。
最大 1[S]迄指定できます。

0

[S]~

1

[S]

実行

キャンセル

このダイアログ内の左側の欄に、波形を表示したい区間の開始時間を、右側の欄に、終了時間を入力します
実行 をクリックすると、開始時間と終了時間の時間軸波形グラフを、対応するチャンネルの時間軸波形シート上に、表示します。
終了時間は、読み込んだデータの最大値に、制限されます。
開始時間に、数値を入力すると、終了時間に、波形表示ができる最大の終了時間が、反映されます。

[ヒント]

選択範囲を、最大終了時間で、波形表示させることで、長時間の波形データを、グラフ化することができますが、波形によっては、表示が見づらくなることもあります。
その場合は、作図されたグラフの X 軸目盛の最大値と最小値を、必要な区間のみにするか、予め設定範囲で、波形表示区間を、必要な区間のみにするなどしてください。

FFT 解析

“操作”シート上の各チャンネル欄の下部にある **FFT 解析** を、クリックすると、対応するチャンネルのデータを、FFT 解析します。

クリック後に、下記の設定範囲ダイアログが、表示されます。

範囲設定

×

波形グラフの範囲を指定して下さい。
最大 0.819[S]迄指定できます。

0

[S]~

0.819

[S]

窓関数

Rectangular

実行

キャンセル

波形表示と同様に、開始時間と終了時間を、入力してください。

開始時間に、半角の数字を入力すると、終了時間に、FFT 演算できる最大の終了時間が、反映されます。

窓関数を、選択してください。

[参考：窓関数について]

Rectangular(レクタンギュラ)は、衝突、打撃波形のように、開始時間と終了時間で、信号の大きさが、ゼロとなるような波形に用いることが、理想的です。

Hannig(ハニング)は、連続波形のように、開始時間と終了時間で、信号の大きさが、ゼロにならない波形に用いることが、理想的です。

実行 をクリックすると対応するチャンネルの周波数軸波形シートに、

FFT(高速フーリエ変換：Fast Fourier Transform)の演算結果と波形を表示します。

また、グラフ内上部には最大 5 点までのピークリストが表示されます。

開始時間や終了時間が、波形データの記録時間に存在しない場合、開始時間は、設定値より小さい記録時間を、終了時間は、設定値より大きい記録時間を含み、FFT 演算データ数内の 2 の指数乗となる終了時間で、FFT 演算します。

例えば、サンプリング間隔が 1s の時は、データは、0s、1s、2s、…となります。

ここで、開始時間に、1.5s を設定すると、開始時間は、1s となります。

終了時刻に、256.5 を設定すると、終了時間は、257s を含み、FFT 演算データ数内の 2 の指数乗から、512 データの 512s となります。

[参考：時間軸波形と周波数軸波形の関係]

サンプリング間隔により、周波数解析が可能な周波数の上限(周波数レンジ)が決まります。

$$\text{周波数レンジ} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{\text{サンプリング間隔}} \div 1.28$$

サンプリング間隔と FFT 演算のデータ数(2 の指数乗)により、周波数分解能が決まります。

$$\text{周波数分解能} = \frac{1}{\text{サンプリング間隔} \times \text{データ数}}$$

従って、最大の選択範囲で周波数解析すると、分解能を細かくできますが、必要以上に細かくすると、周波数軸波形が見つらなくなることがありますので、注意してください。

※データ数は、256～131,072 内の 2 の指数乗となります。

波形表示 & FFT 解析

“設定” シート上の各チャンネル欄の上部にある **波形表示&FFT 解析** を、クリックすると、FFT 解析の時と同じダイアログが表示されます。

同様に、開始時間と終了時間を、入力して、窓関数を、選択してください。

実行 をクリックすると、各チャンネルに対応した周波数軸波形シートに、時間軸波形と FFT 演算の結果、及び、周波数軸波形を表示します。

数値演算

「数値演算しない」に、チェックを入れて、「数値演算する」にしてから、波形表示すると、時間軸波形グラフ内に、数値演算の結果を表示します。

	CH1	CH2
データ読み込み	波形表示 & FFT解析	波形表示 & FFT解析
CSV読み込み	波形表示	波形表示
☐ エンベロープ解析しない	FFT解析	FFT解析
☐ 1/3オクターブ解析しない		
☒ 数値演算する	CH3	CH4
☐ PEAK	波形表示 & FFT解析	波形表示 & FFT解析
☐ RMS	波形表示	波形表示
☐ AVE	FFT解析	FFT解析
☐ C.F.(クレストファクタ)		

表示したい下記の項目に、チェックを入れます。

- PEAK : 時間軸波形の絶対値の最大値を、表示します。
- RMS : 時間軸波形の実効値を、表示します。
- AVE : 時間軸波形の絶対値の平均値を、表示します。
- C.F. (クレストファクタ) : クレストファクタを、表示します。

1/3 オクターブ解析

1/3 オクターブ解析する時は、「FFT 解析」、または、「波形表示 & FFT 解析」をする前に、1/3 オクターブ解析のチェックボックスにチェックを入れて、「1/3 オクターブ解析する」にしてください。

	CH1	CH2
データ読み込み	波形表示 & FFT解析	波形表示 & FFT解析
CSV読み込み	波形表示	波形表示
☐ エンベロープ解析しない	FFT解析	FFT解析
☒ 1/3オクターブ解析する		
☐ 数値演算しない	CH3	CH4
	波形表示 & FFT解析	波形表示 & FFT解析
	波形表示	波形表示
	FFT解析	FFT解析

推奨の測定条件

サンプリング間隔：20us（50us 以下）
測定時間：3s 以上（データ数：131072 以上）

MODEL-9801 の場合

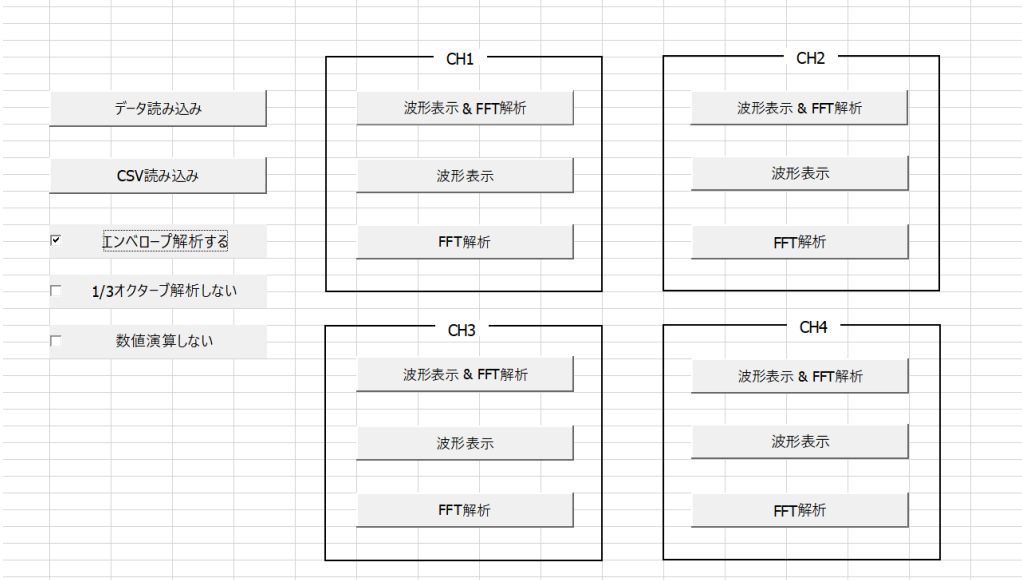
時間軸レンジ：2ms/div（サンプリング間隔：20us）
記録長：2000div

MODEL-9803、9804 の場合

時間軸レンジ：2ms/div（サンプリング間隔：25us）
記録長：2000div

エンベロープ解析

エンベロープ解析する時は、「FFT 解析」、または、「波形表示 & FFT 解析」をする前に、エンベロープ解析のチェックボックスにチェックを入れて、「エンベロープ解析する」にしてください。



推奨の測定条件

サンプリング間隔：20us （50us 以下）
測定時間 ：3s 以上 （データ数：131072 以上）

MODEL-9801 の場合

時間軸レンジ：2ms/div （サンプリング間隔：20us）
記録長 ：2000div

MODEL-9803、9804 の場合

時間軸レンジ：2ms/div （サンプリング間隔：25us）
記録長 ：2000div

7. 巻末資料(MODEL-9801 の場合)

下記にサンプリング時間とデータ数による周波数レンジと周波数分解能の値を示します。
周波数レンジ及び周波数分解能の値は四捨五入してあります。

(チャンネル数=1、時間軸データ数=2,000,000)

サンプリング時間	最大記録長	周波数レンジ	周波数分解能
1 μ 秒	2 秒	390.625kHz	61.035Hz
2 μ 秒	4 秒	195.313kHz	30.518Hz
5 μ 秒	10 秒	78.125kHz	12.207Hz
10 μ 秒	20 秒	39.063kHz	6.104Hz
20 μ 秒	40 秒	19.531kHz	3.052Hz
50 μ 秒	1 分 40 秒	7.813kHz	1.221Hz
100 μ 秒	3 分 20 秒	3.906kHz	610.352mHz
200 μ 秒	6 分 40 秒	1.953kHz	305.176mHz
500 μ 秒	16 分 40 秒	781.25Hz	122.070mHz
1m 秒	33 分 20 秒	390.63Hz	61.035mHz
2m 秒	1 時間 6 分 40 秒	195.31Hz	30.518mHz
5m 秒	2 時間 46 分 40 秒	78.13Hz	12.207mHz
10m 秒	5 時間 33 分 20 秒	39.06Hz	6.104mHz
20m 秒	11 時間 6 分 40 秒	19.53Hz	3.052mHz
50m 秒	1 日 3 時間 46 分 40 秒	7.81Hz	1.221mHz
100m 秒	2 日 7 時間 33 分 20 秒	3.91Hz	610.352 μ Hz
300m 秒	6 日 22 時間 40 分	1.95Hz	305.176 μ Hz
1 秒	13 日 21 時間 20 分	781mHz	122.070 μ Hz
2 秒	27 日 18 時間 40 分	391mHz	61.035 μ Hz
5 秒	69 日 10 時間 40 分	78mHz	30.518 μ Hz

巻末資料(MODEL-9803、9804 の場合)

下記にサンプリング時間とデータ数による周波数レンジと周波数分解能の値を示します。
周波数レンジ及び周波数分解能の値は四捨五入してあります。

(チャンネル数=1、時間軸データ数=256, 000)

サンプリング時間	最大記録長	周波数レンジ	周波数分解能
2.5 μ 秒	640m 秒	156.250kHz	24.414Hz
5 μ 秒	1.28 秒	78.125kHz	12.207Hz
12.5 μ 秒	3.2 秒	31.250kHz	4.883Hz
25 μ 秒	6.4 秒	15.625kHz	2.442Hz
62.5 μ 秒	16 秒	6.250kHz	976.563mHz
125 μ 秒	32 秒	3.125kHz	488.281mHz
250 μ 秒	1 分 4 秒	1.563kHz	244.141mHz
625 μ 秒	2 分 40 秒	625Hz	97.656mHz
1.25m 秒	5 分 20 秒	312.5Hz	48.828mHz
2.5m 秒	10 分 40 秒	156.25Hz	24.414mHz
6.25m 秒	26 分 40 秒	62.5Hz	9.766mHz
12.5m 秒	53 分 20 秒	31.25Hz	4.883mHz
25m 秒	1 時間 46 分 40 秒	15.625Hz	2.441mHz
62.5m 秒	4 時間 26 分 40 秒	6.25Hz	976.563 μ Hz
125m 秒	8 時間 53 分 20 秒	3.125Hz	488.281 μ Hz
375m 秒	1 日 2 時間 40 分	1.042Hz	162.761 μ Hz
750m 秒	2 日 5 時間 20 分	521mHz	81.380 μ Hz
1.5 秒	4 日 10 時間 40 分	260mHz	40.690 μ Hz
3.75 秒	11 日 2 時間 40 分	104mHz	16.276 μ Hz

チャンネル数が 2 の時は、1 チャンネル当たり時間軸データ数が半分の 128, 000 になりますので、
最大記録長の値が半分になり、周波数分解能の値が 2 倍になります。