

「IMA250 AE PROFESSOR 取扱説明書」

Doc No.D250401(Rev1.1)

===== 目次 =====

1. 概要	2
2. 定格	2
3. 外観	3
4. 基本接続	4
5. 各部の名称と機能	4
6. 取扱方法	5
7. アプリケーションソフトウェア	8
7-1. インストール方法	9
7-2. モード	10
7-3. 計測値	10
7-4. 設定・制御	10
7-5. 通信接続	11
7-6. 計測の開始・停止	13
7-7. ファイル保存	14
7-8. 波形の表示	18
7-9. 設定と動作	20
7-10. 計測値	21
8. 参考データ 周波数特性	22
9. 注意事項	26
10. 保証	26

安全にご使用いただくため、取扱説明書の内容をよく読んで十分に理解してからお使いください。
特に注意事項は故障や事故を未然に防止するためのものです、必ず守ってください。

1. 概要

本器は AE 波を計測して種々のデータを生成し、解析するための装置です。

増幅器、HPF、LPF、A/D 変換器、USB I/F を有します。

増幅ゲインはプリアンプが 20dB 固定、メインアンプが 0~40dB を 10dB ステップで選択できます。

HPF は THRU、30kHz、100kHz、200kHz を選択できます。

増幅およびフィルタ処理後の信号をモニターする出力によりアナログ信号を確認できます。

PC から USB により、ゲイン・HPF・計測モード・計測時間・イベント閾値などを設定でき、計測データを取得してアプリケーションソフトウェアで表示します。

ピーク値、実効値、エネルギー、イベント回数を計測して計測値データとします。

検出信号を取得してリアルタイムで転送してアプリで波形表示とデータ保存が可能です。

外部からの SYNC 入力による計測トリガが可能で、複数台を同期してデータ計測可能です。

片手に収まるコンパクトな形状で、5V 単一電源で動作するのでモバイルバッテリーや USB バスパワーで動作する可搬性が高い AE 波処理装置です。

2. 定格

- | | |
|------------------|--|
| (1) 入力電圧 | ±0.4V(飽和電圧)、±5V(最大電圧) |
| (2) 入力インピーダンス | 10kΩ |
| (3) モニタ出力電圧 | ±4V(max)、 |
| (4) モニタ出力インピーダンス | 75Ω |
| (5) ゲイン | プリアンプ +20dB ±1dB
メインアンプ 0dB / 10dB / 20dB / 30dB / 40dB ±1dB |
| (6) 周波数帯域 | 25Hz~1.5MHz(20~50dB)、25Hz~500kHz(60dB) |
| (7) HPF(fc) | THRU / fc=30kHz / fc=100kHz / fc=200kHz ±10%、-12dB/oct |
| (8) 入力換算雑音電圧 | 25μVrms 以下 |
| (9) A/D 変換 | サンプリング周波数：10MHz、分解能：14bit |
| (10) SYNC 入力 | 3.3V CMOS (SN74LVC1G17 5V トレラント) |
| (11) USB 設定パラメータ | メインアンプゲイン：0 / 10 / 20 / 30 / 40dB
HPF：THRU / 30kHz / 100kHz / 200kHz
出力データ：ピーク値・実効値・エネルギー・イベント回数、検出信号
計測時間：1msec / 10msec / 100msec
計測間隔：SYNC 入力 / イベント発生時 / 10msec / 100msec / 1sec
イベント閾値：0mV~4095mV
データ閾値：0mV~511mV |
| (12) 電源 | 5V±5%、USB typeC 電源専用または USB mini 通信用を使用可。 |
| (13) 絶縁 | 電源入力・デジタル回路とアナログ信号処理回路は絶縁。 |

- | | |
|------------|--|
| (14) コネクタ | 信号入力 BNC
モニタ出力 BNC
電源入力 USB typeC
通信 I/F および電源入力 USB mini |
| (15) 消費電流 | 410mA(typ) |
| (16) 外形 | 116(W)×41(H)×130(D) mm (突起物を除く) |
| (17) オプション | A : プリアンプゲイン=0dB 仕様
B : $f_c=500\text{kHz}$ LPF 仕様
C : プリアンプ内蔵センサまたはプリアンプ用+5V(DC)
ラインドライブ電源仕様
注意: 信号入力に+5V が印可されるので一般的センサは使えません。 |

3. 外観

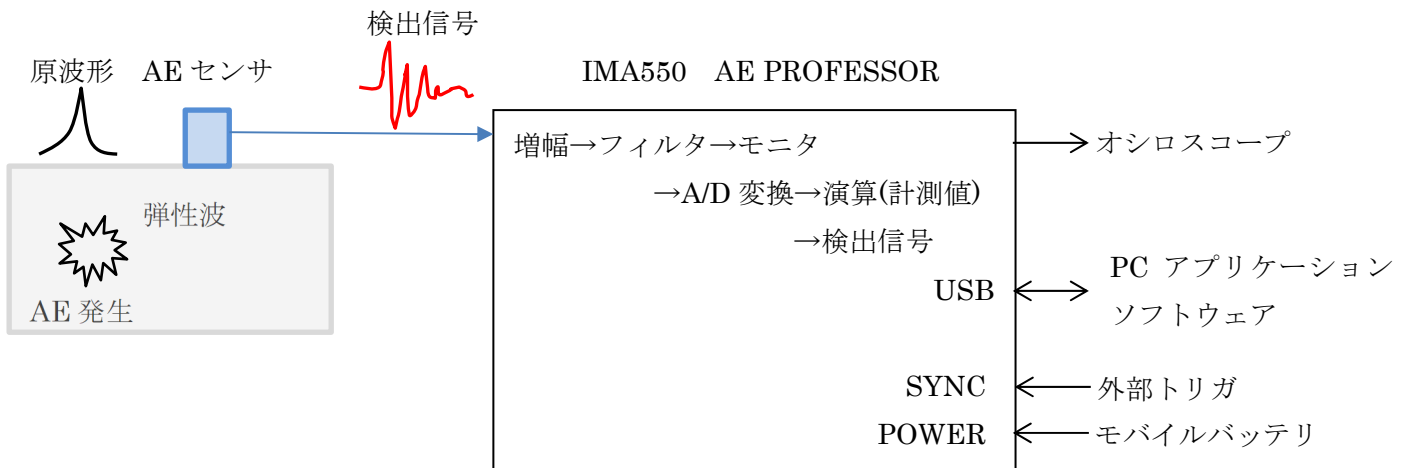
(1) フロント側



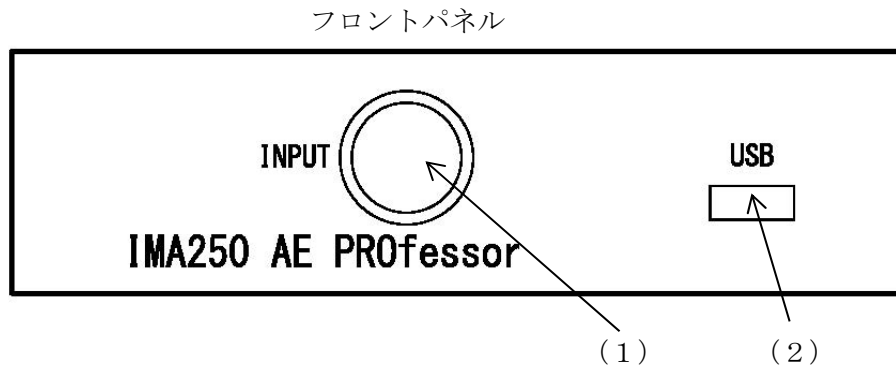
(2) リア側



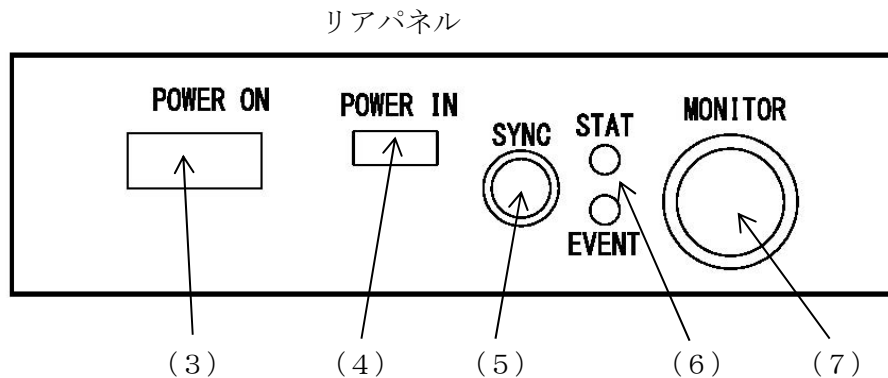
4. 基本接続



5. 各部の名称と機能



- | | | |
|-----------|-----------------|----------------------|
| (1) INPUT | 信号入力 BNC コネクタ | 通常は AE センサを接続します。 |
| (2) USB | USB mini 通信コネクタ | USB ケーブルで PC と接続します。 |



- | | | |
|-----------------|------------------|---|
| (3) POWER ON | 電源スイッチ | 右側(ON)に倒すと電源が入ります。 |
| (4) POWER IN | USB typeC 電源コネクタ | 電源供給専用です。通信はできません。 |
| (5) SYNC | 同期入力 SMA コネクタ | 計測間隔を外部から制御する時に使います。 |
| (6) STAT, EVENT | 状態表示用 LED | STAT : 本器が動作状態の時に点灯/点滅します。
EVENT : 信号が閾値を超えた時に点灯します。 |
| (7) MONITOR | 信号モニタ BNC コネクタ | 入力信号を増幅・フィルタ処理した後のアナログ信号を出力します。 |

6. 取扱方法

(1) 準備・起動

リアパネルの **USB typeC** コネクタに **5V** 電源を供給します。または、フロントパネルの通信用 **USB mini** コネクタに **PC** などから **USB** バスパワー(**5V**)を供給します。

リアパネルの電源スイッチを右側(**ON** 側)に倒すと本器に電源が入り動作を開始します。動作を開始するとリアパネルの **STAT LED** が点滅します。

電源が入ると本体内部の不揮発メモリからゲイン選択、**HPF** 選択、計測パラメータを読み込み設定します。

フロントパネルの信号入力 **BNC** コネクタに **AE** センサまたは **AE** プリアンプなどを接続します。

(2) 計測パラメータの設定

各種計測パラメータは **USB** を使用して **PC** から行います。フロントパネルの **USB mini** コネクタが通信用の **USB** インタフェースになります。

設定・制御できるパラメータは以下の通りです。

メインアンプゲイン : 0 / 10 / 20 / 30 / 40dB

HPF(高域通過フィルタ) : **THRU** / **fc=30kHz** / **fc=100kHz** / **fc=200kHz**

計測 : 開始 / 停止

モード : 計測値 / 検出信号

計測値ではピーク値、実効値、エネルギー値、イベント回数を転送。

検出信号では入力信号を増幅・フィルタ後の信号を **2.5MHz** レートで転送します。

(3) 計測開始・停止

計測開始と停止を制御します。計測を開始すると **STAT LED** が点灯し、データを **USB** から送信します。

計測を停止すると **STAT LED** は点滅します。

(4) 外部同期方法

計測間隔のトリガを **SYNC** にした場合、リアパネルの **SYNC** 入力に **HIGH** の立上がりを検知して計測時間だけ計測を行います。外部機器と同期して計測したい場合に使用します。複数の **IMA250** 計測開始タイミングを同期させることができます。

当社の **IMA241 AE** パルスジェネレータの **SYNC** 出力を接続すると、パルス発生に同期した計測を行うことができます。

(5) データ選択

USB 送信するデータを計測値と検出信号から選択します。

計測値 : ピーク値、実効値、エネルギー値、イベント回数

検出信号 : 波形表示またはデータ保存。

(6) 計測時間選択

データ選択が計測値の場合に計測する時間になります。

例えば 100msec の場合は、100msec 時間内のピーク値・実効値・エネルギー値・イベント回数をデータとします。

データ選択が検出信号の場合、モードが画面表示では波形(横軸 768 サンプルデータ)を表示し、モードが保存の場合は計測時間分のデータをファイル保存します。

(7) 計測間隔選択

データ選択が計測値の場合に選択できます。

計測する間隔を選択します。この間隔で計測時間の計測を繰り返し行います。

外部 SYNC : リアパネルの SYNC 入力の立ち上がりから計測時間の計測を行います。
外部 SYNC がある度に計測を行います。

イベント発生 : 信号の絶対値がイベント閾値を超えた時(イベント発生時)に計測時間の計測を行います。イベント発生の度に計測を行います。

時間設定 : 10msec / 100msec / 1sec から選択できます。
この間隔で計測時間だけ繰り返し計測を行います。

(8) 計測トリガ

データ選択が検出信号の場合に選択できます。

計測開始するトリガを選択します。この条件で計測を開始します。

外部 SYNC : リアパネルの SYNC 入力の立ち上がりから計測を開始します。
計測時間の計測が終了すると停止します。

イベント発生 : 信号の絶対値がイベント閾値を超えた時(イベント発生時)に計測を開始します。計測時間の計測が終了すると停止します。

時間設定 : 時間の選択は無効で、計測開始ボタンをクリックすると計測を開始します。
計測時間の計測が終了すると停止します。

(9) イベント閾値設定

イベント発生と判定する閾値を設定します。この値を超えた場合にイベント発生と判定します。

0mV～4095mV まで 1mV ステップで設定できます。

(10) データ閾値設定

有効なデータとする閾値を設定します。この値以上のデータを有効として計測を行います。ノイズを避けて計測したい場合などに使います。0mV～511mV まで 1mV ステップで設定できます。

例えば、信号に常に 10mV のノイズが存在し、それを計測値から除外したい場合にデータ閾値を 11mV 以上にします。

(1 1) 設定パラメータの保存と読み出し

設定したパラメータは全て内部不揮発メモリに保存され、電源オン時に読み込みますので電源オフ時の設定を維持します。

設定したパラメータは USB による問い合わせにより PC にて確認可能です。

(1 2) オプション

A : プリアンプゲイン=0dB 仕様

メインアンプを含めたトータルゲインが 0~40dB になります。

B : fc=500kHz LPF 仕様

帯域が 25Hz または HPF 設定~500kHz になります。

計測対象が低周波で高域雑音を低減したい時に使います。

C : プリアンプ内蔵センサ用+5V(DC)ラインドライブ電源仕様

信号入力にプリアンプ内蔵センサまたはプリアンプを接続する場合はラインドライブ電源が必要になります。

電源電圧 5V のプリアンプを接続する場合に使用します。

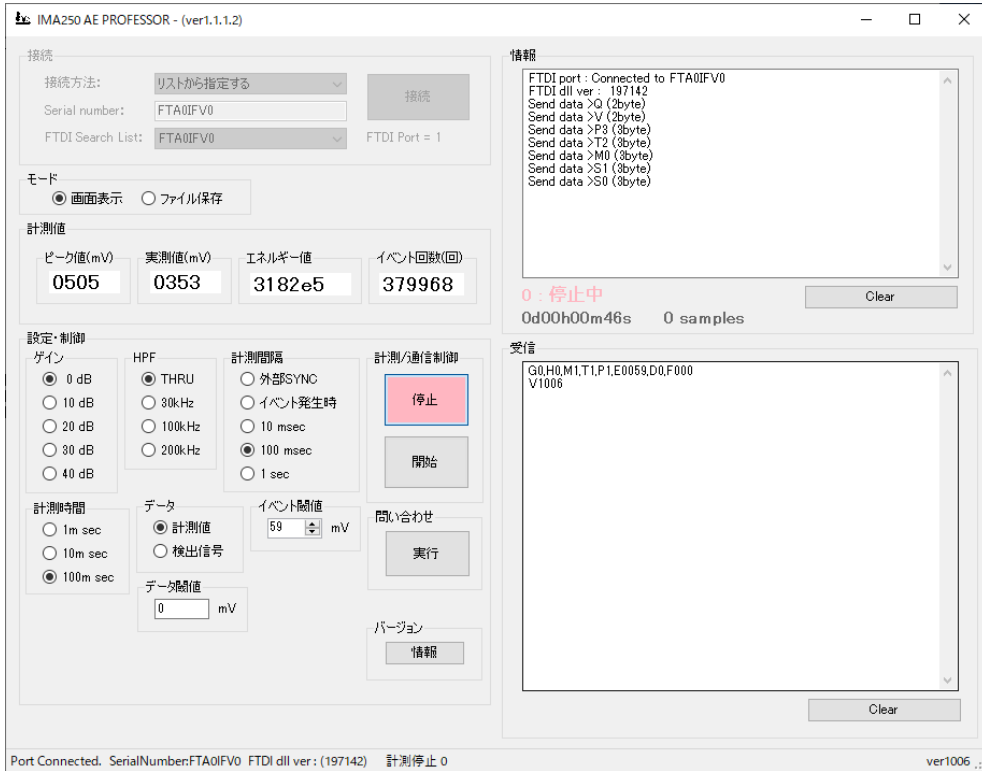
信号入力に+5V が印可されるので一般的なセンサを接続すると壊れます。ご注意ください。

※ : その他の特殊仕様にも対応いたしますのでお問い合わせください。

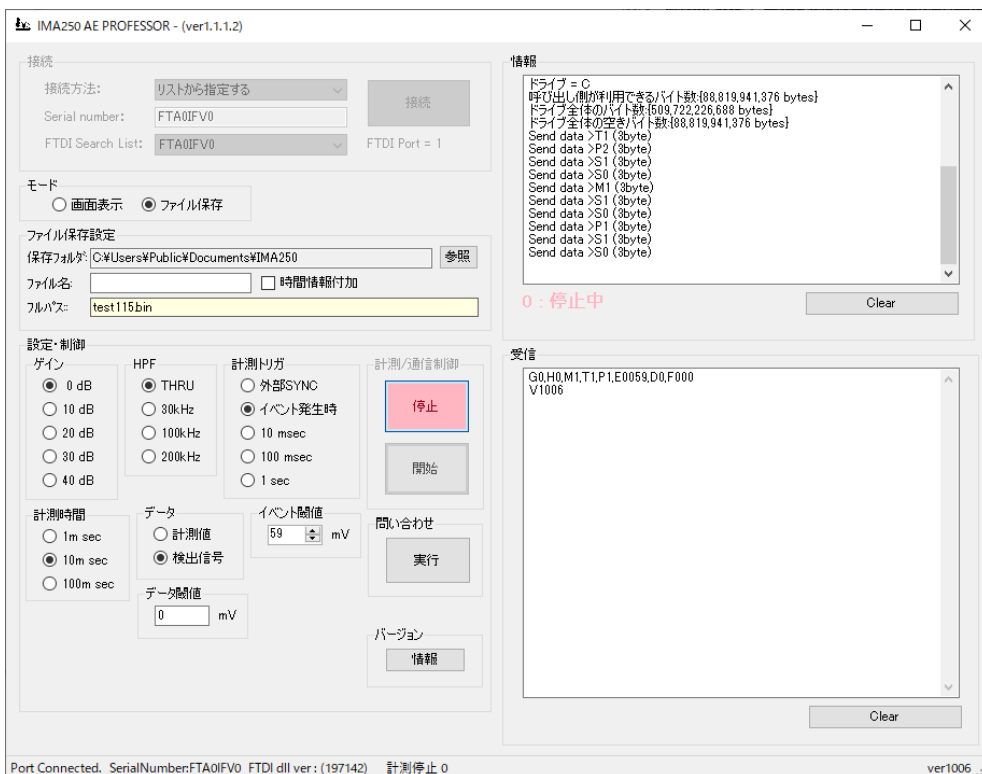
7. アプリケーションソフトウェア

IMA250 は USB 接続した PC 上のアプリケーションソフトウェア(以下 アプリと略)で制御します。
操作画面の設定項目および方法を説明します。

データ選択：計測値の時



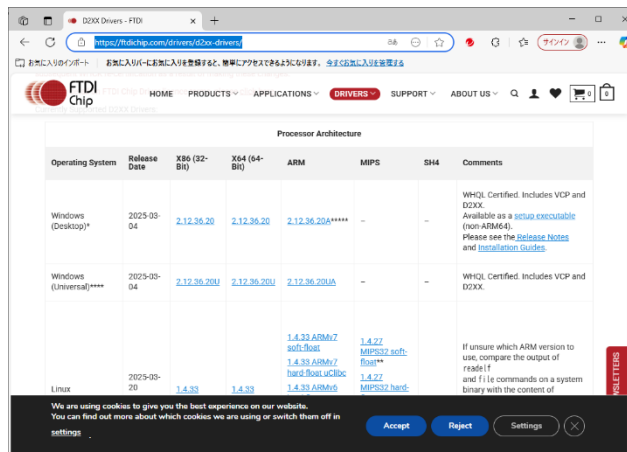
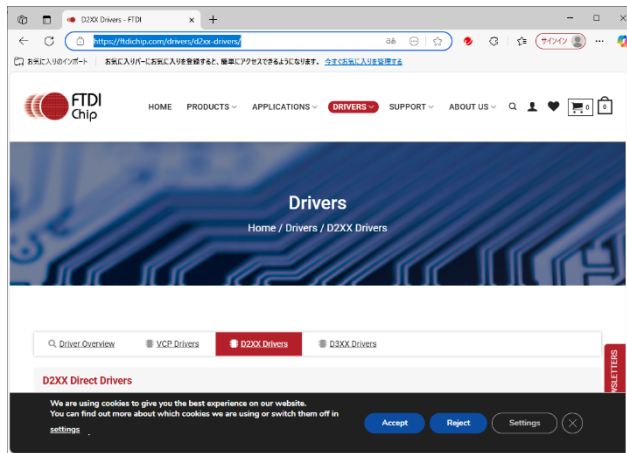
データ選択：検出信号の時



7-1. インストール方法

FTDI 社 D2xx ドライバを下記 URL よりダウンロードしインストールします。

<https://ftdichip.com/drivers/d2xx-drivers/>

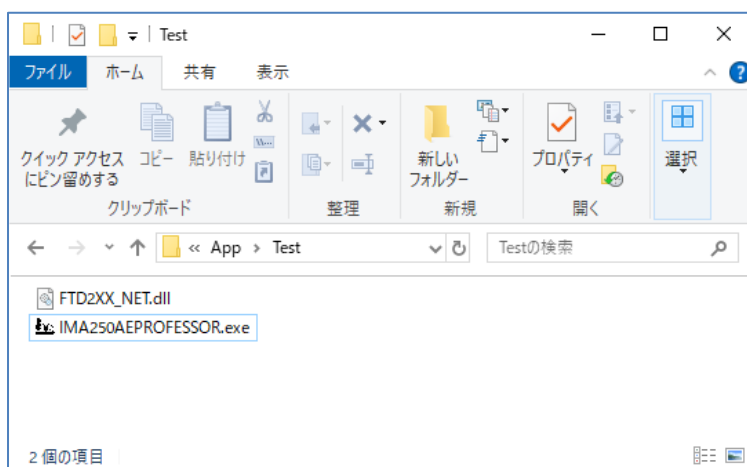


下へスクロールして Operating System から適宜選択します

D2xx ドライバインストール後、下記 2 つのファイル（実行ファイル、DLL ファイル）を任意のフォルダにコピーします。

IMA250AEPROFESSOR.exe : 実行ファイル

FTD2XX_NET.dll : DLL ファイル



7-2. モード

- (1) 画面表示：計測値または検出信号を画面に表示します。
- (2) ファイル保存：計測値または検出信号をファイルに保存します。画面には表示されません。

7-3. 計測値

- (1) ピーク値 計測時間内における信号電圧の絶対値の最大値
- (2) 実効値 計測時間内における信号電圧の実効値
- (3) エネルギー値 計測時間内における信号電圧のエネルギー（エネルギー＝積算値）
- (4) イベント回数 計測時間内のイベント発生回数

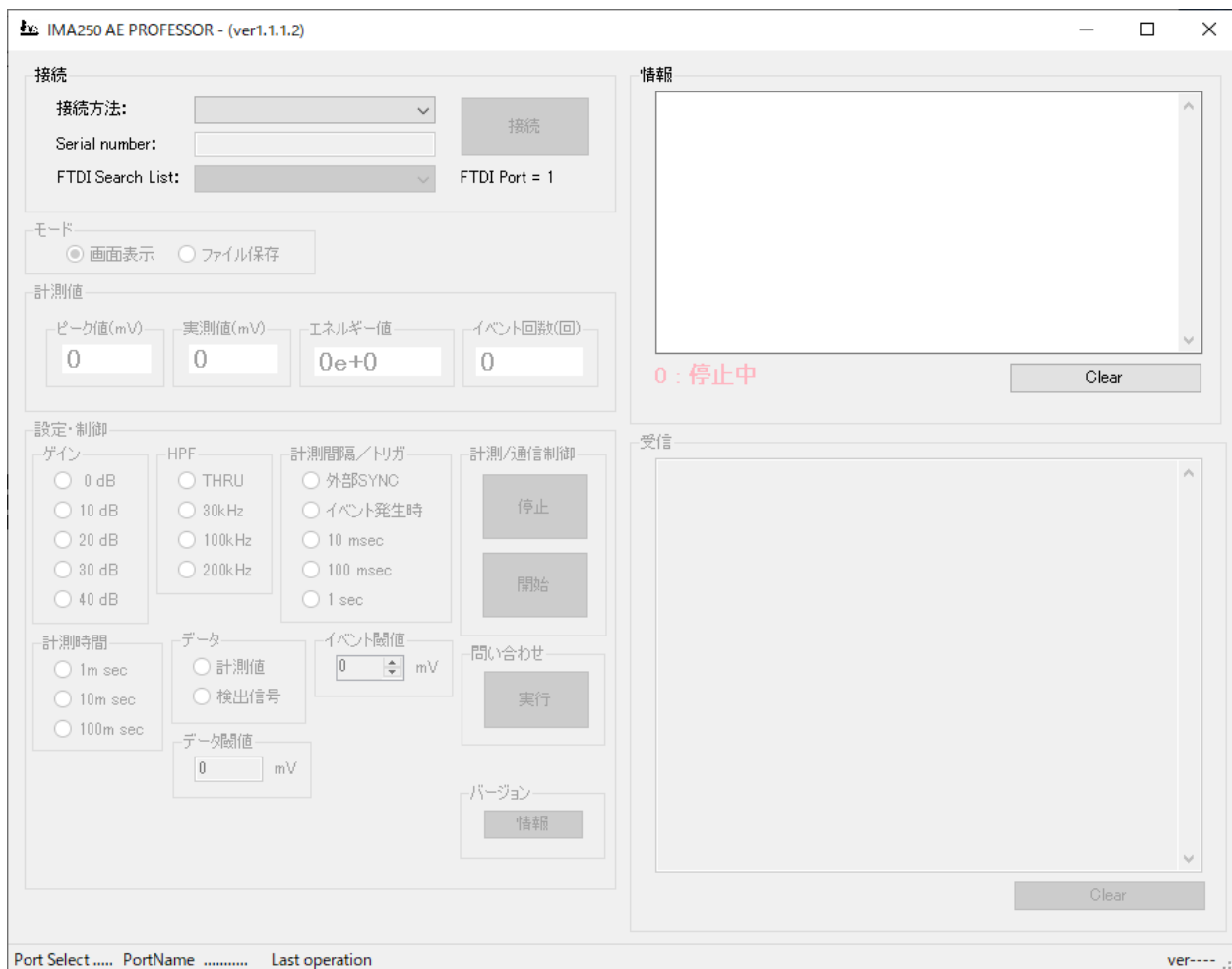
7-4. 設定・制御

- (1) ゲイン メインアンプのゲインを 0 / 10 / 20 / 30 / 40dB から選択します。
- (2) HPF HPF 特性を THRU / $f_c=30\text{kHz}$ / $f_c=100\text{kHz}$ / $f_c=200\text{kHz}$ から選択します。
- (3) データ データを計測値と検出信号から選択します。
計測値とはピーク値・実効値・エネルギー・イベント回数です。
検出信号とは入力信号を増幅・フィルタ処理後のデータになります。
- (4) 計測間隔 データ選択が計測の場合に計測間隔を設定できます。
外部部 SYNC / イベント発生時 / 10msec / 100msec / 1sec から選択します。
- (5) 計測トリガ データ選択が検出信号の場合に計測開始トリガを設定できます。
外部部 SYNC / イベント発生時 / 10msec / 100msec / 1sec から選択します。
- (6) 計測時間 計測時間を 1msec / 10msec / 100msec から選択します。
設定された計測時間内のピーク値、実効値、エネルギー、イベント回数を演算・カウントします。
- (7) イベント閾値 イベント判定する閾値を 0mV から 4095mV で 1mV 分解能で設定できます。
信号がこの値以上になった場合にイベント発生と判定します。
計測間隔にイベント発生時を選択した時にもイベント閾値を使います。
- (8) データ閾値 有効データの閾値を 0mV から 511mV で 1mV 分解能で設定できます。
このデータ閾値以上の信号を計測に使います。
この値より低い信号は無効として 0 となります。
計測に含みたくない信号のノイズなどを除去したい場合に使います。
- (9) 計測／通信制御 計測と通信制御を開始または停止します。
- (10) 問い合わせ 本体に設定済みのパラメータを読み取り、画面に反映します。
設定値を確認する場合に使います。
- (11) バージョン 本体のバージョンを読み込む時に使います。
本体のバージョンは画面右下に ver xxxx と表示します。
- (12) 情報 接続時の情報および送信文字列を表示します。確認用です。
- (13) 受信 本体への問い合わせ時に受信した文字列を表示します。確認用です。

7-5. 通信接続

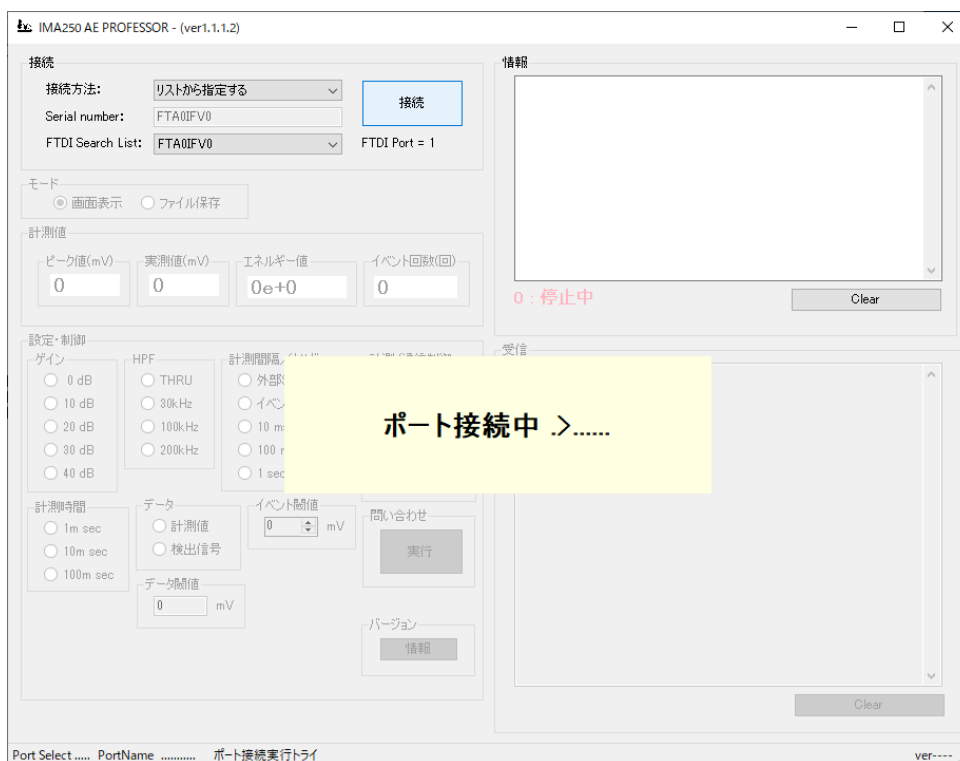
アプリケーションソフトウェア起動時は以下の画面になります。

まだ通信接続されていません。



- (1) 接続方法から「Serial number から指定する」を選んだ場合
FTDI Search List から接続したい本体のシリアル番号を選択します。
選択したシリアル番号は Serial number に表示されます。
- (2) 接続方法から「Serial number を入力する」を選んだ場合
Serial number に接続したい本体のシリアル番号を記入します。

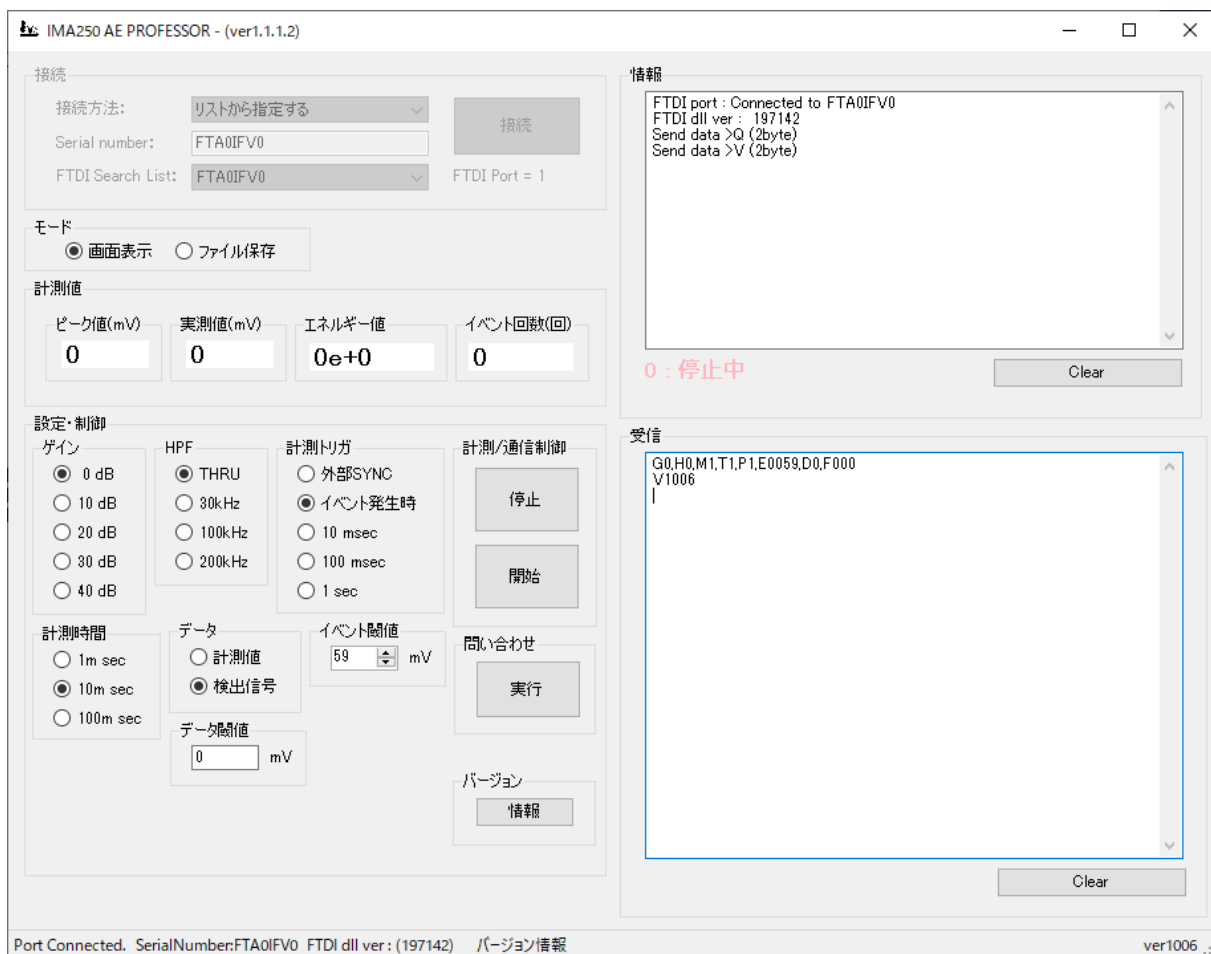
接続ボタンをクリックするとポート接続中と表示され、接続を行います。



接続後の画面は以下のようになり、設定と制御を行うことができます。

接続後はアプリが本体から設定とバージョンを読み込み画面に反映します。本体の設定を確認できます。

計測停止中はモード選択、計測条件の選択、設定および制御を行うことができます。

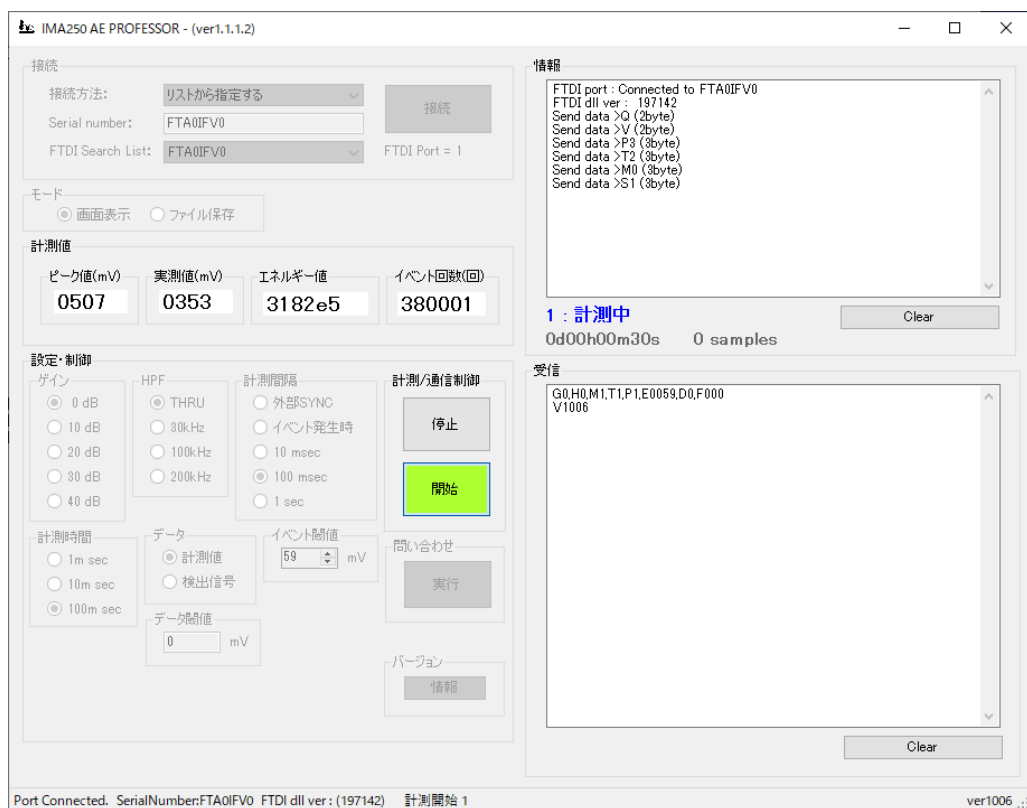


7-6. 計測の開始・停止

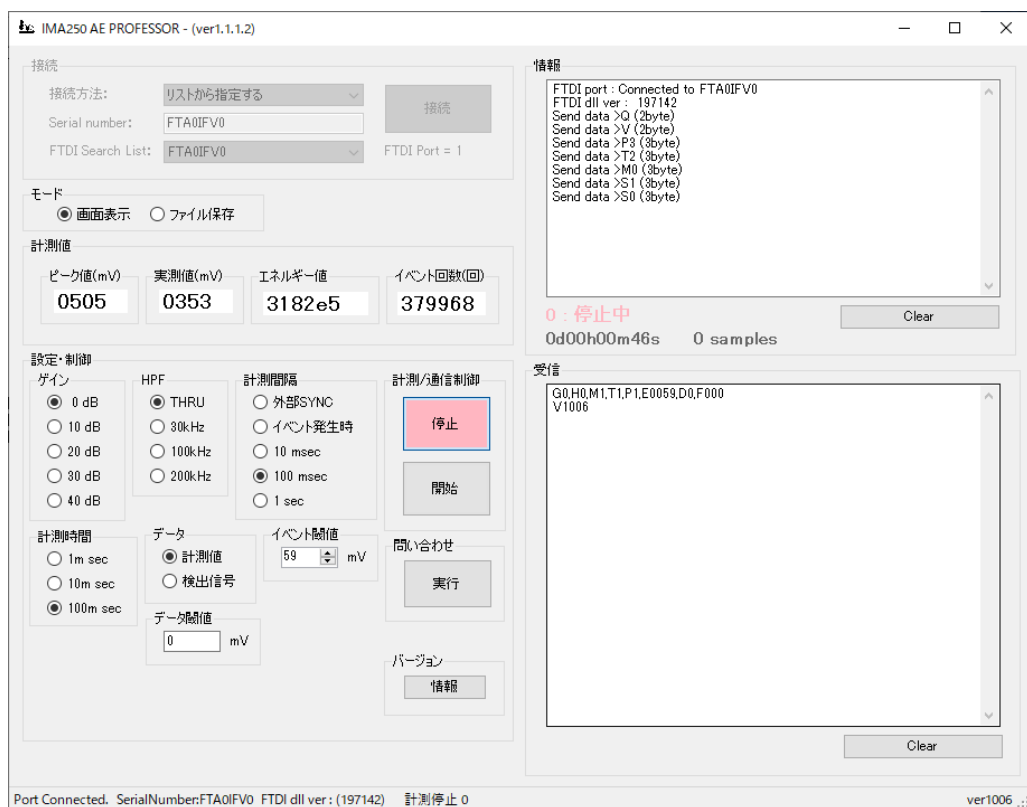
開始ボタンをクリックすると計測を開始します。開始ボタンが緑色になります。

計測中は選択・設定・制御を行うことはできません。

データ選択が計測の場合は以下のように計測値を表示します。



計測を停止する場合は停止ボタンをクリックします。以下のように設定が可能になります。



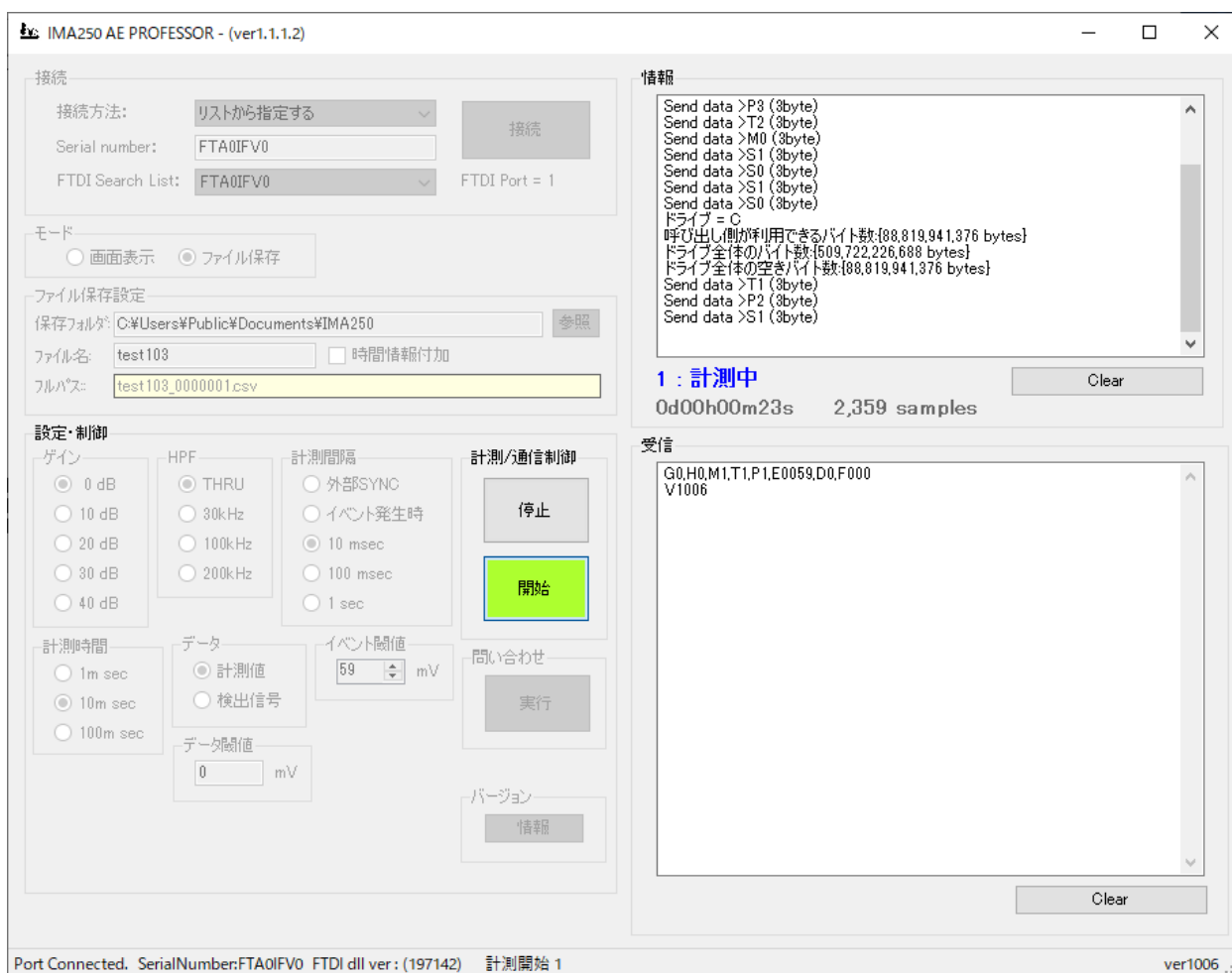
7-7. ファイル保存

モードをファイル保存にすると計測値データまたは検出信号データをファイルに保存できます。

ファイル保存設定が表示されますので、保存先フォルダを参照して選択し、任意のファイル名を入力します。保存先にすでに同名ファイルが存在する場合は保存できません。

ファイル保存を選択した場合は計測値の表示は行いません。

(1) データが計測値の場合



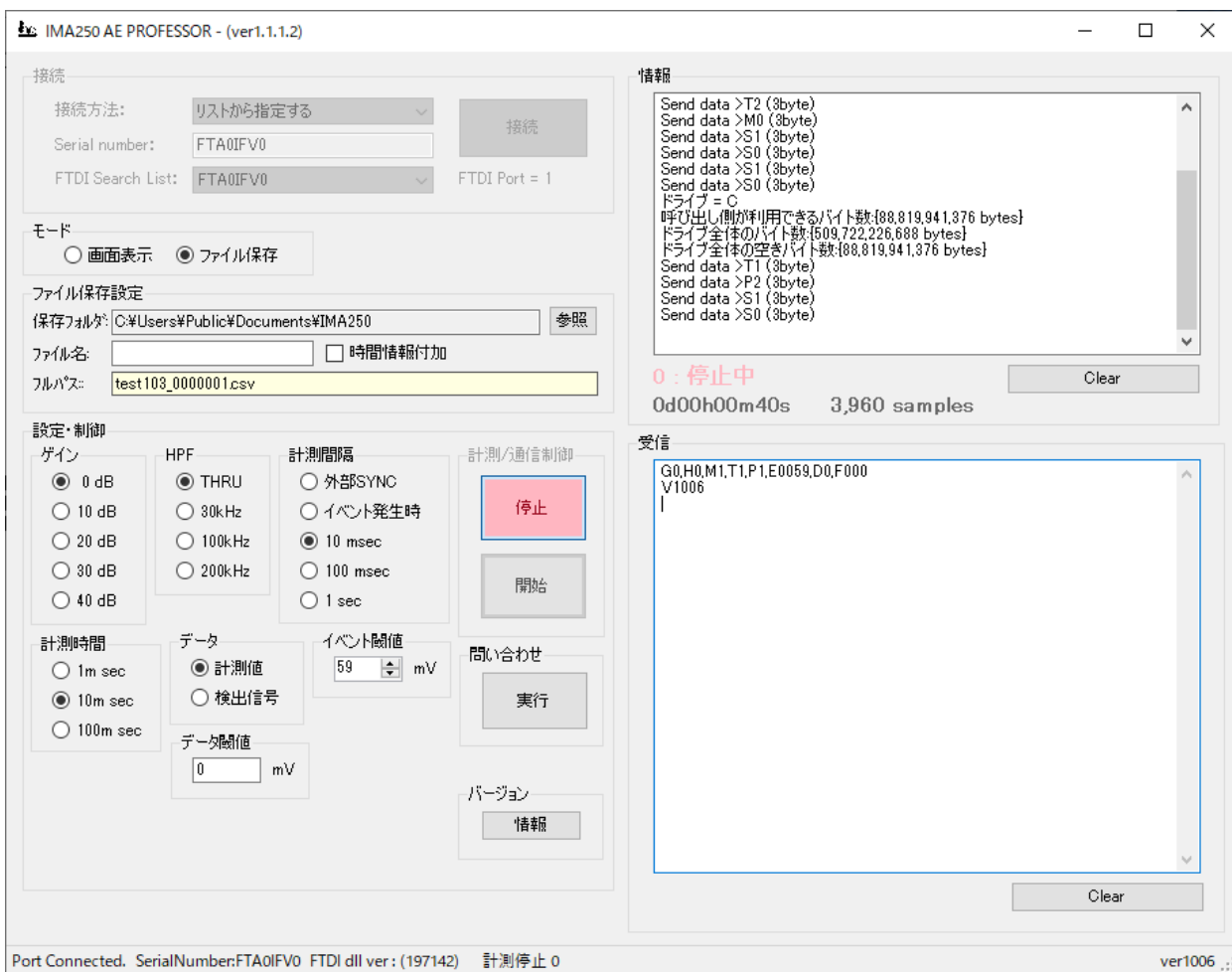
データを CSV 形式で保存します。

ファイル名の後に_0000001とファイル番号が付きます。1ファイル容量は36000データ固定です。例えば計測時間が100msecの場合は1ファイルは1時間分のデータになります。最初のファイルへの保存が終わると、自動的にファイル番号を_0000002に更新して次のファイルへ保存します。フルパスの欄には現在保存しているファイル名を表示します。

_9999999までファイル保存可能です。_9999999を超えると保存動作を停止します。

開始ボタンをクリックすると計測間隔で選択した条件になった時に保存を開始します。保存を停止する場合は停止ボタンをクリックします。保存データはCSV形式で、ピーク値,実効値,エネルギー値,イベント回数の順にカンマ区切りです。

保存を停止すると、最後に保存したファイル名をフルパスに表示します。



以下は保存したデータの内容の例です。CSV 形式でテキスト表示が可能です。

```
0019,0007,5647e3,009703↓
0019,0007,5648e3,009701↓
0020,0007,5566e3,009698↓
0019,0007,5655e3,009710↓
0019,0007,5598e3,009710↓
0019,0007,5647e3,009719↓
```

(2) データが検出信号の場合

検出信号は計測時間分のデータを保存して終了します。計測間隔による繰り返しの保存はしません。開始ボタンをクリックすると計測トリガの条件に従い保存を開始します。計測時間分の保存を行うと自動停止します。

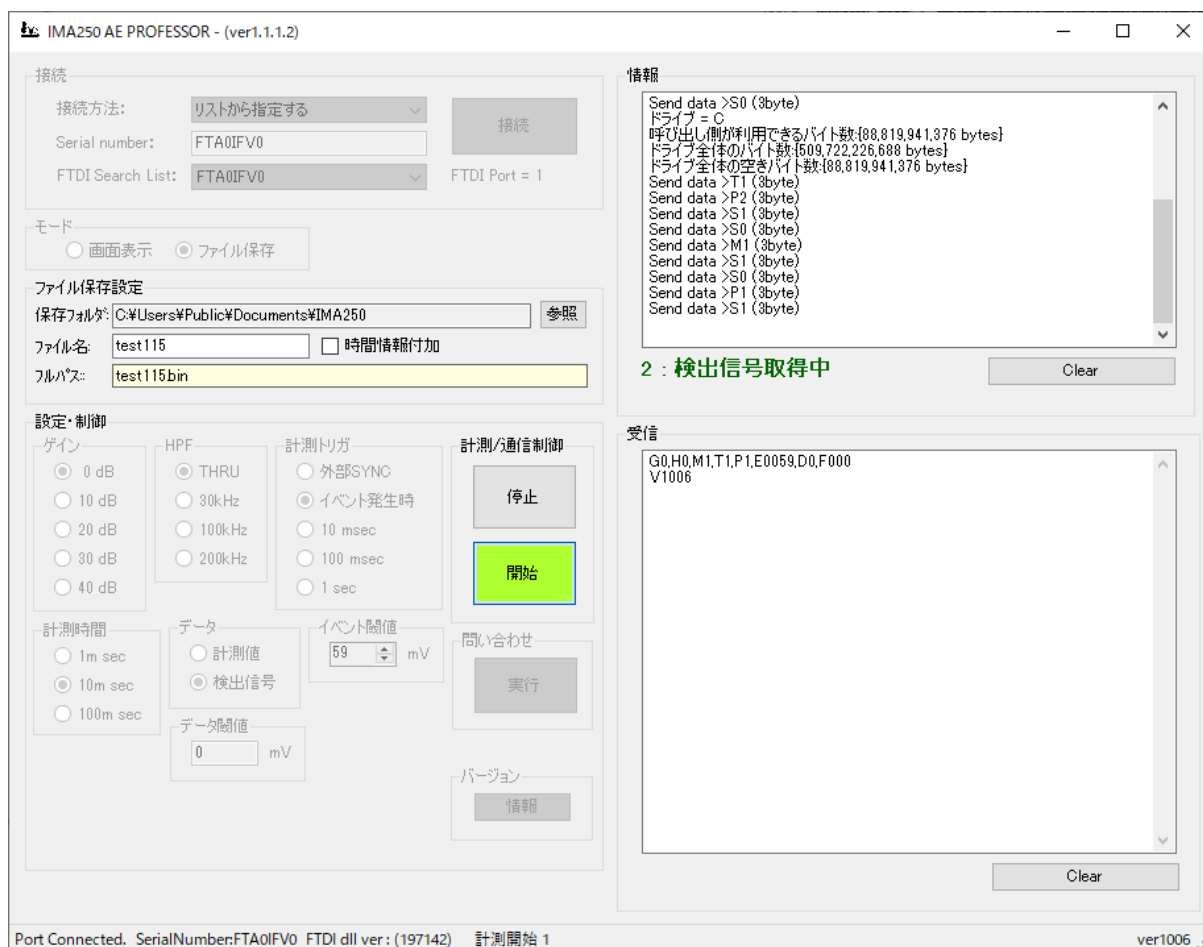
計測トリガ 外部 SYNC : 本体の SYNC 入力立ち上がりにより保存開始。

イベント発生時 : 信号がイベント閾値以上になった時から保存開始。

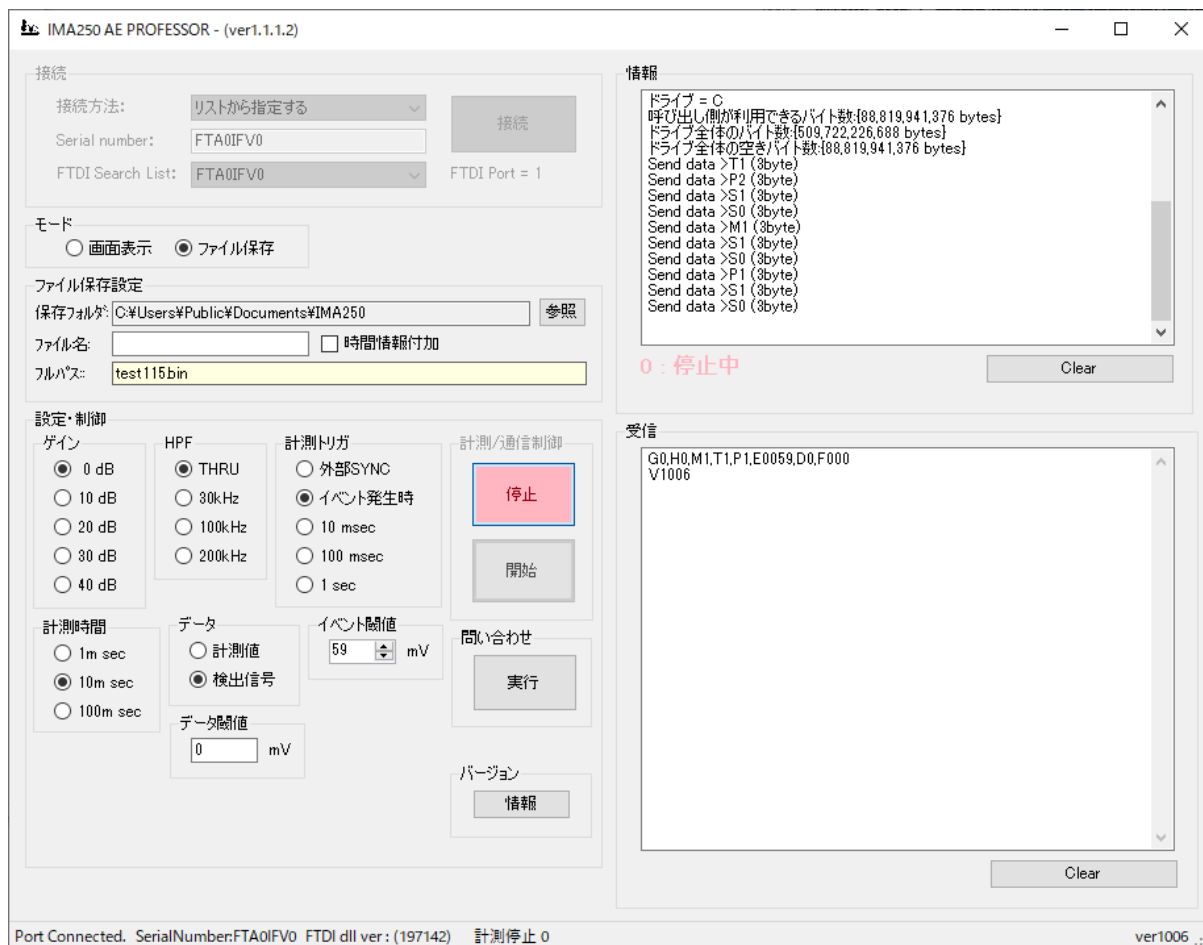
10msec/100msec/1sec : 開始ボタンクリックにより無条件で保存開始。

保存を停止する場合は停止ボタンをクリックします。

以下は開始して保存中の画面の例です。



以下は開始して保存を停止した画面の例です。



以下は保存したデータの内容の例です。CSV形式でテキスト表示が可能です。

保存データはバイナリ(bin)形式で、検出信号を正負2の補数で表現します（有効は14bit）。

以下の場合には先頭から、FFF3h, FFF3h, FFEbH, FFF7h, FFFBh,... となっています。

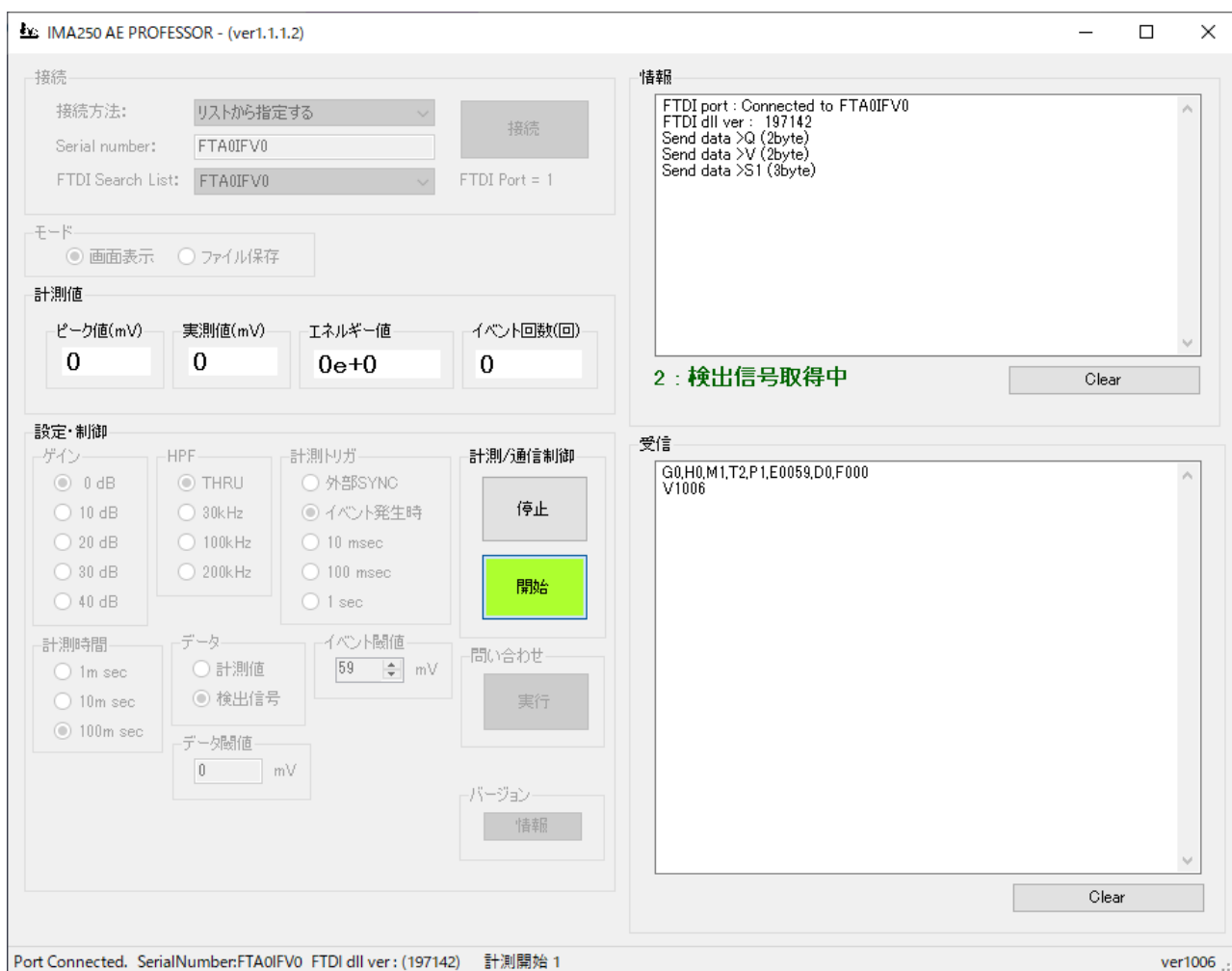
```

FF, F3, FF, F3, FF, EB, FF, F7, FF, FB, FF, F5, FF, F3, FF, EF,
00, 01, FF, FB, FF, EE, FF, F2, FF, F6, FF, F9, FF, ED, FF, EF,
00, 03, FF, F9, FF, F4, FF, ED, FF, F9, FF, F9, FF, E8, FF, E9,
FF, FB, FF, FA, FF, F4, FF, EC, 00, 04, FF, FC, FF, EE, FF, F0,
FF, F0, FF, FC, FF, F0, FF, E8, FF, F8, FF, FA, FF, F8, FF, EF,
FF, F5, 00, 03, FF, F3, FF, F1, FF, F7, FF, FB, FF, F6, FF, E7,
FF, F2, FF, FC, FF, F3, FF, F0, FF, F2, FF, FE, FF, F9, FF, E9,
FF, F1, FF, FA, FF, F7, FF, F0, FF, EF, 00, 02, FF, F8, FF, EF,
FF, F2, FF, F9, FF, F7, FF, EC, FF, ED, FF, FC, FF, F7, FF, F6,
FF, F1, FF, FC, FF, F9, FF, ED, FF, F0, FF, F7, FF, FA, FF, F5,
FF, E9, FF, F7, FF, FD, FF, F0, FF, F3, FF, F2, FF, F9, FF, EF,
FF, EC, FF, F9, FF, F7, FF, F9, FF, F4, FF, F4, FF, FD, FF, F5,
FF, F2, FF, F3, FF, F7, FF, FD, FF, ED, FF, F5, FF, F9, FF, F6,
FF, F2, FF, EF, FF, F9, FF, FB, FF, EE, FF, F7, FF, F6, FF, F8,
FF, F4, FF, ED, FF, F6, FF, F5, FF, F8, FF, F7, FF, F2, FF, FD,

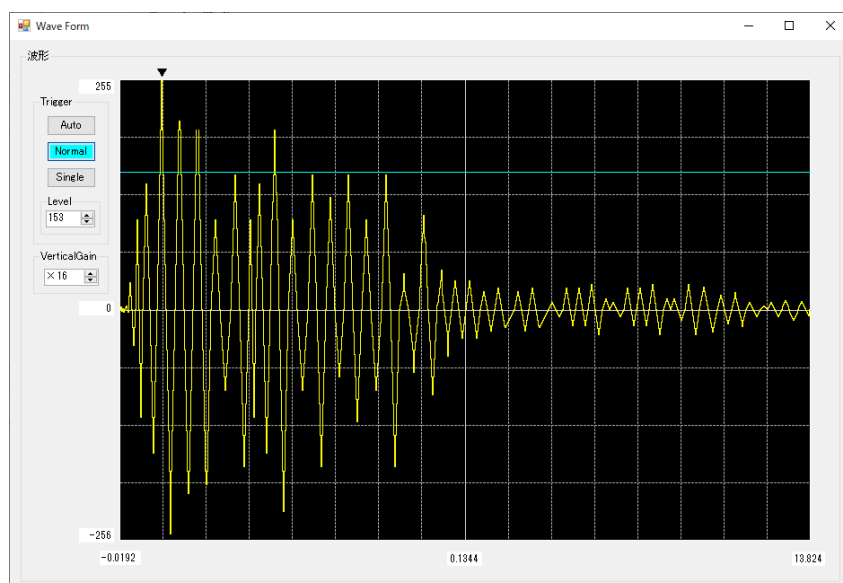
```

7-8. 波形の表示

モードを画面表示、データを検出信号として開始すると波形の表示を行います。



波形は別の画面表示となります。



7-9. 設定と動作

設定と動作の関係を説明します。

(1) ゲイン

本体には **20dB** のプリアンプが固定で入っています。ここで設定するゲインはメインアンプのゲインとなります。トータルゲインはここで設定するゲイン+**20dB** となります。

(2) 計測間隔と計測時間

計測間隔で計測を行い、計測時間だけ計測します。

計測時間内のピーク値・実効値・エネルギー値・イベント回数を計測して表示または保存します。

例： 計測間隔 1sec、計測時間 100msec：

1sec 間隔で 100msec の計測を行います。900msec 非計測となります。

計測間隔で自動繰り返し計測します。

計測間隔 100msec、計測時間 100msec：

100msec 間隔で 100msec の計測を行います。非計測期間は無く、計測は連続します。

計測間隔 外部 SYNC、計測時間 10msec：

SYNC 入力立ち上がりから 10msec の計測を行います。

SYNC 入力が立ち上がる毎に計測を行います。SYNC 入力が無いと計測は行いません。

計測中の SYNC 入力立ち上がりは無効です。

計測間隔 イベント発生時、計測時間 10msec：

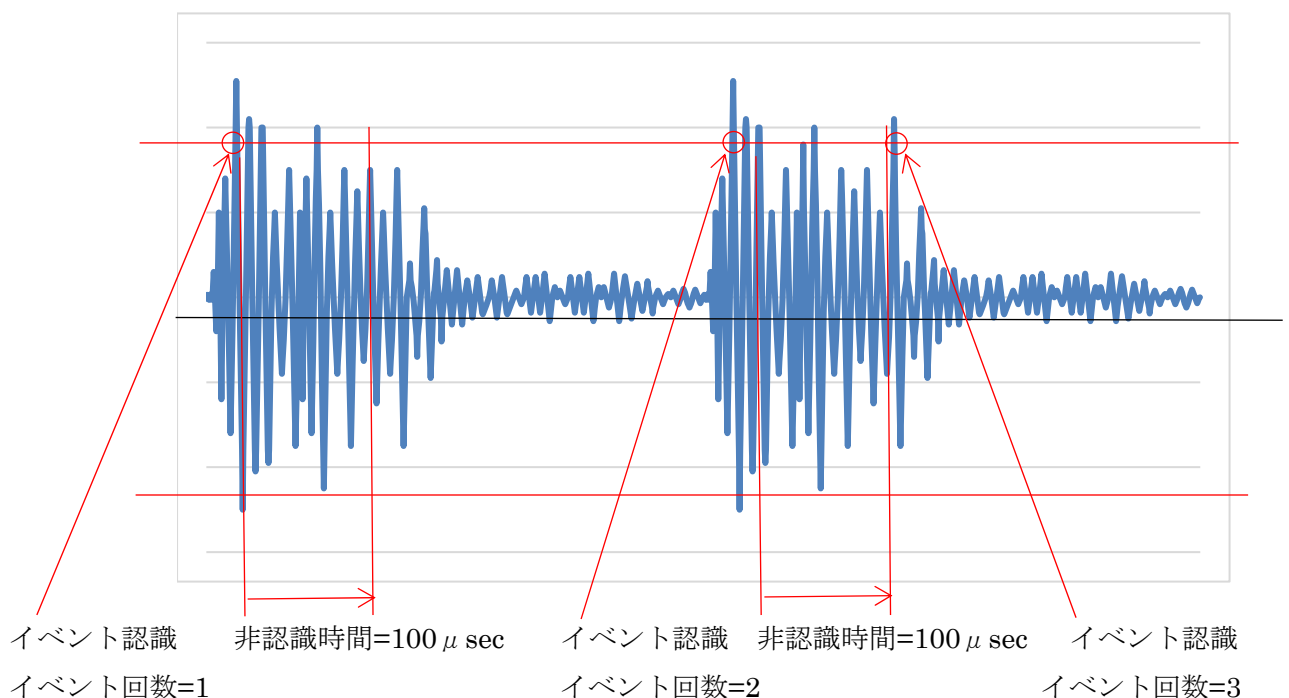
イベント発生後に 10msec の計測を行います。

イベント発生は信号がイベント閾値以上になった時です。

(3) イベント検知方法とイベント回数

信号レベルの絶対値がイベント閾値以上になった場合にイベントと認識します。

イベント認識後 100 μ sec は非認識時間となり、イベント回数としてカウントしません。



(4) データ閾値と計測値

信号には必ずノイズが存在します。計測値はノイズを含めて計測した値になります。ノイズを避けて計測したい場合にデータ閾値を使います。データ閾値以上の信号を計測値として有効とします。例えば、データ閾値を 100mV と設定しますと、100mV に達しない信号は計測値に反映されません。

7-10. 計測値

(1) ピーク値

計測時間内の正負信号の絶対値の最大値を計測します。

例えば、計測時間 100msec であれば、10MHz サンプリングが 100 万サンプルあります、100 万サンプルの中の最大値がピーク値で、1 サンプルでもピーク値とします。

(2) 実効値

計測時間内の正負信号の実効値を計測します。

例えば、計測時間 100msec であれば、10MHz サンプリングが 100 万サンプルあります、100 万サンプルのデータの実効値を計算して計測値としています。

(3) エネルギー

計測時間内の信号の積算値をエネルギーとして計測します。

例えば、計測時間 100msec であれば、10MHz サンプリングが 100 万サンプルあります、100 万サンプルのデータの積算値を計測値としています。仮数(小数点無し)4 桁と指数 1 桁で表示します。

例えば、8000mVp-p (±4000mV0-p) の正弦波を計測時間 100msec で計測した場合、 $4000 \times 2 \div \pi \times 1M = 2.546 \times 10^9$ となり、計測値は 2546e6 となります。

(4) イベント回数

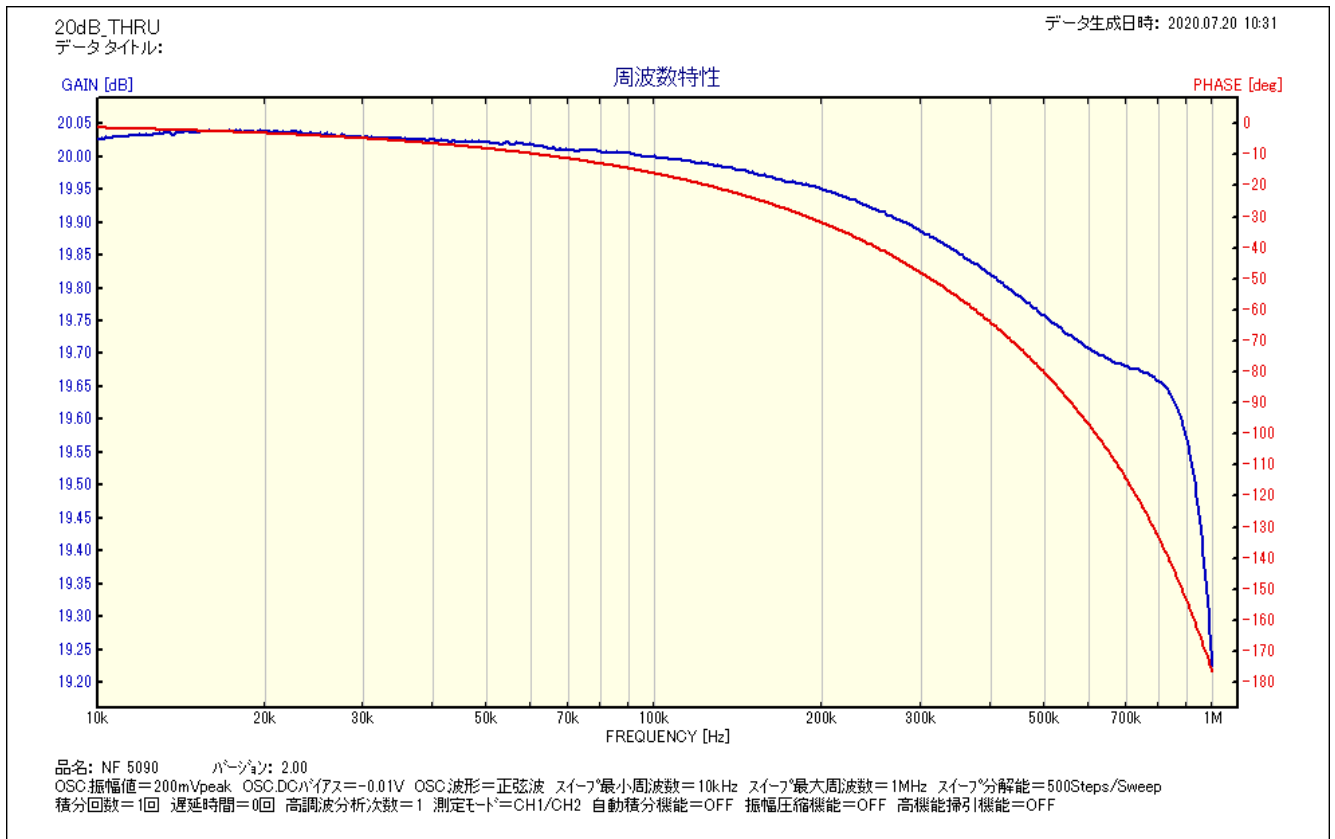
信号レベルの絶対値がイベント閾値以上になった回数をカウントします。

イベント認識後 100 μ sec は非認識時間となり、イベント回数としてカウントしません。

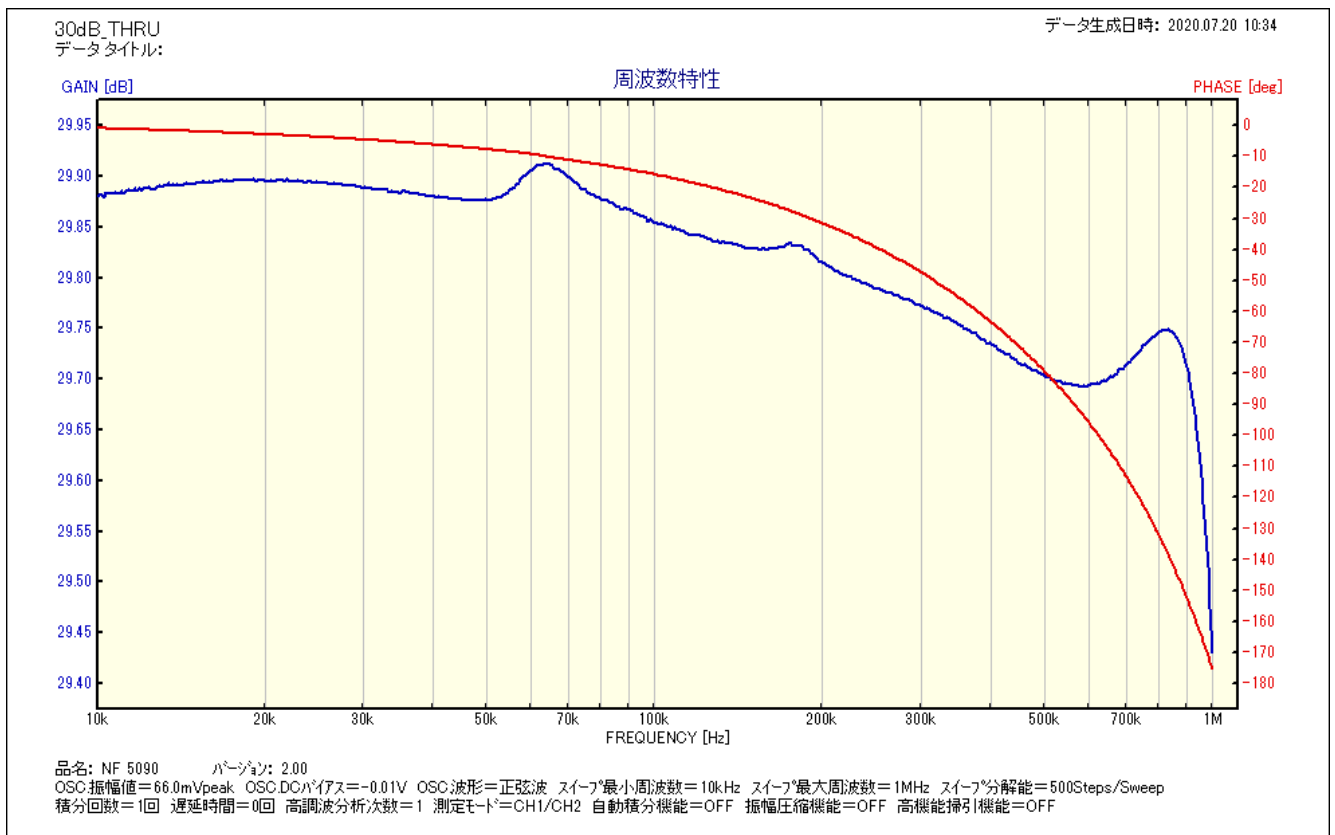
6-9. (3) の図を参照してください。

8. 参考データ 周波数特性 (青線: 振幅、赤線: 位相)

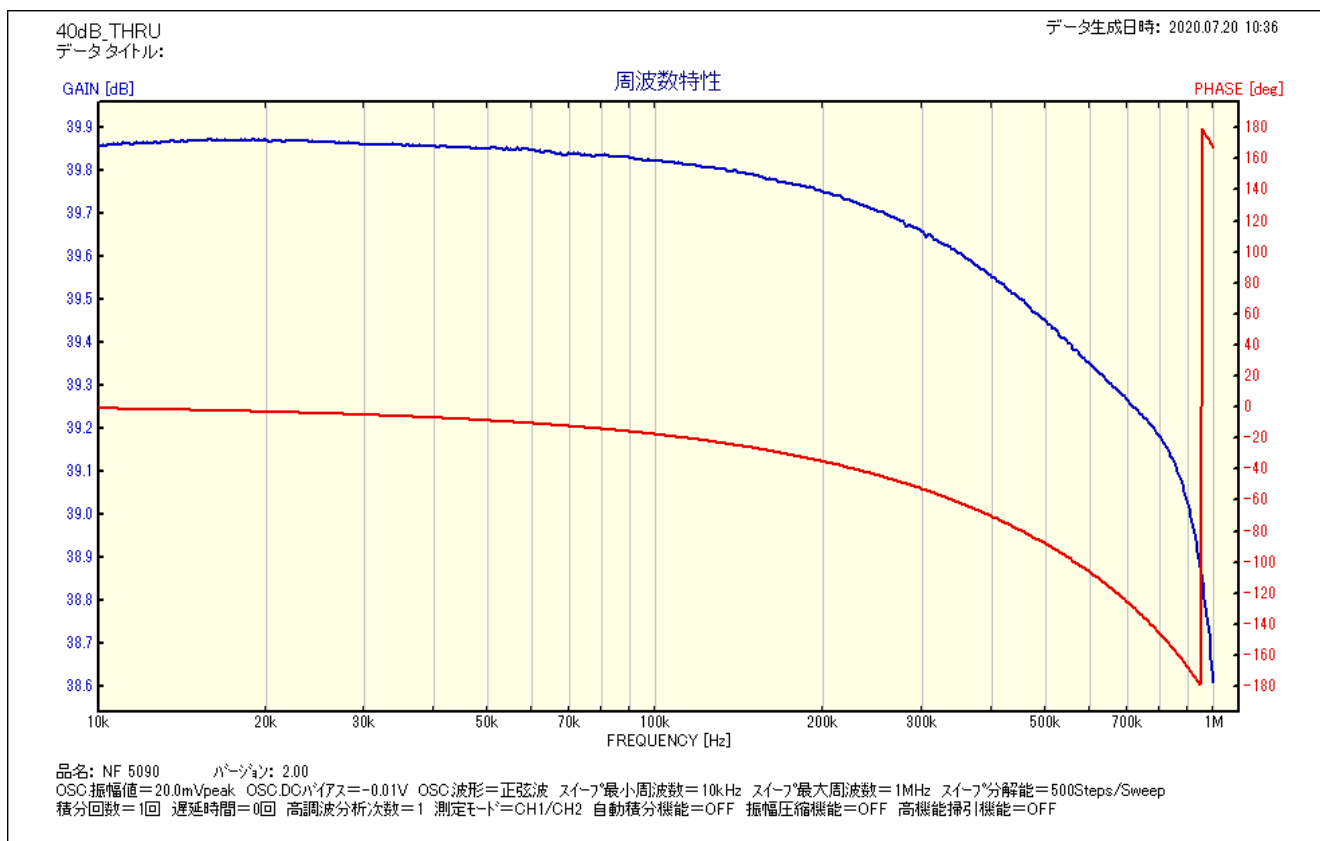
(1) HPF=THRU、GAIN=20dB



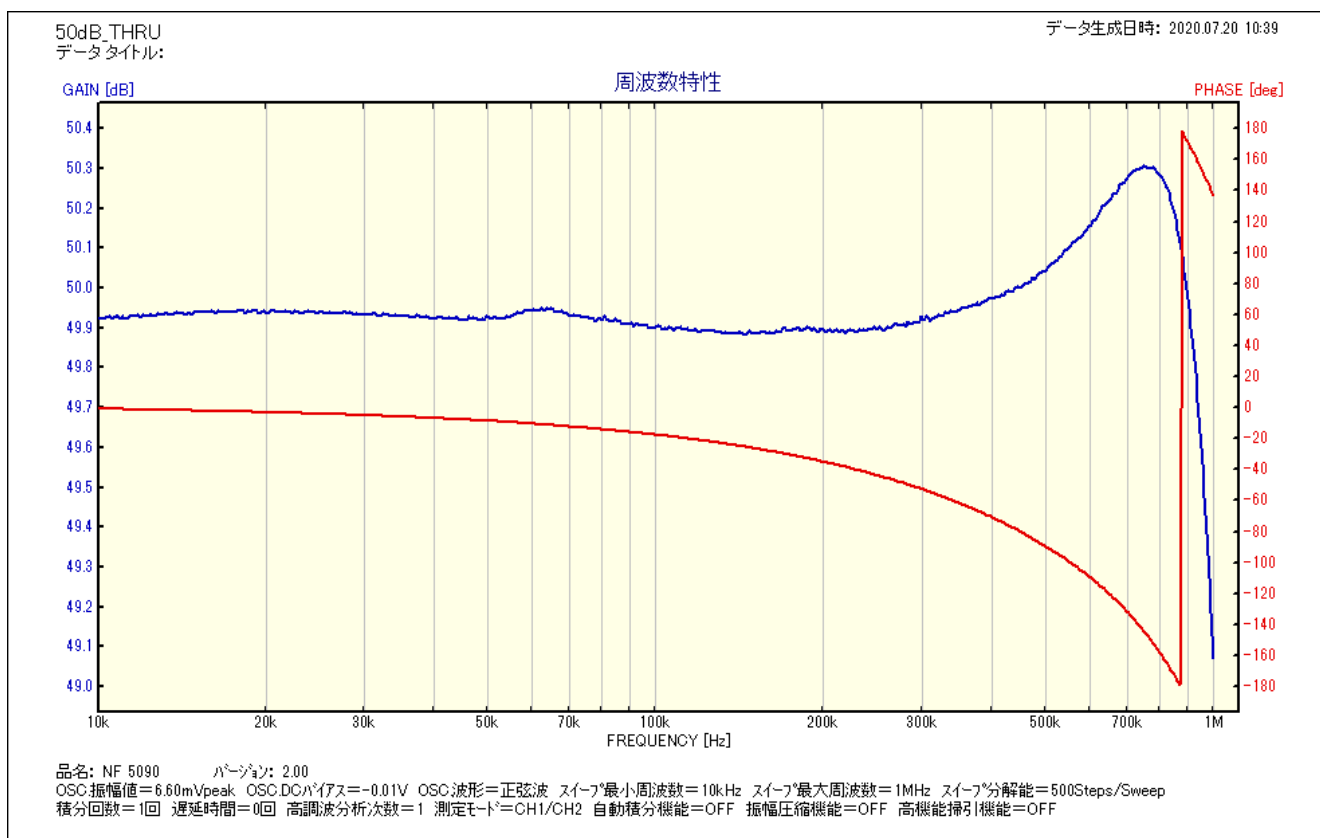
(2) HPF=THRU、GAIN=30dB



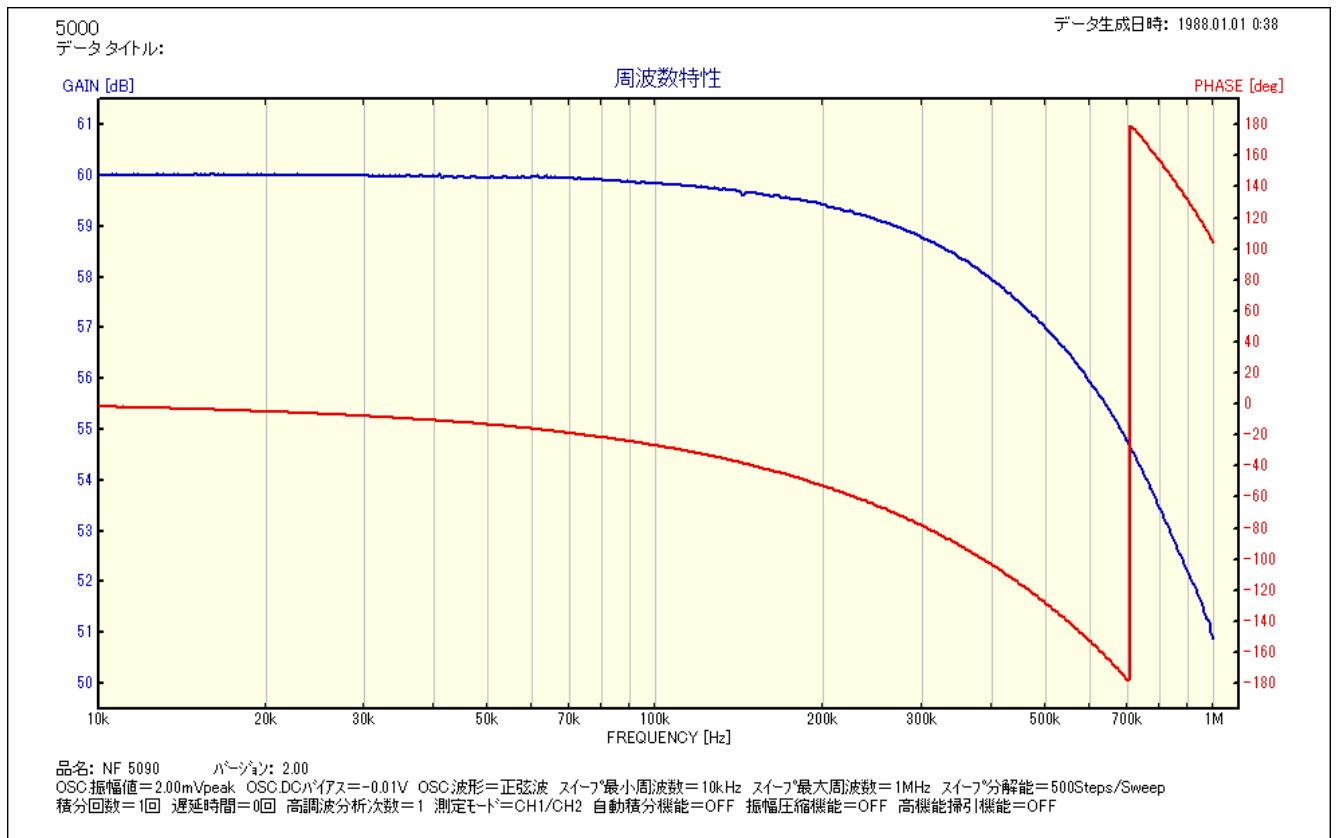
(3) HPF=THRU、GAIN=40dB



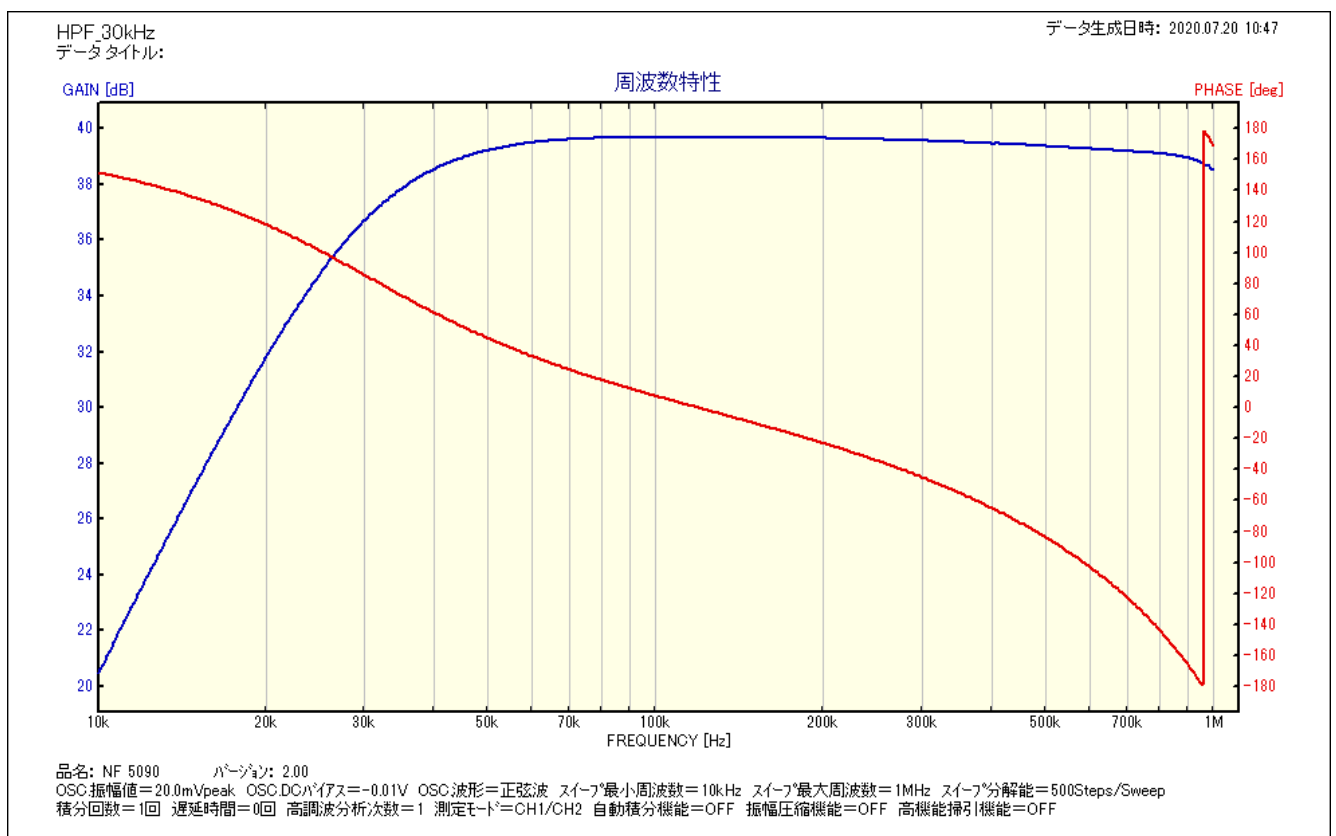
(4) HPF=THRU、GAIN=50dB



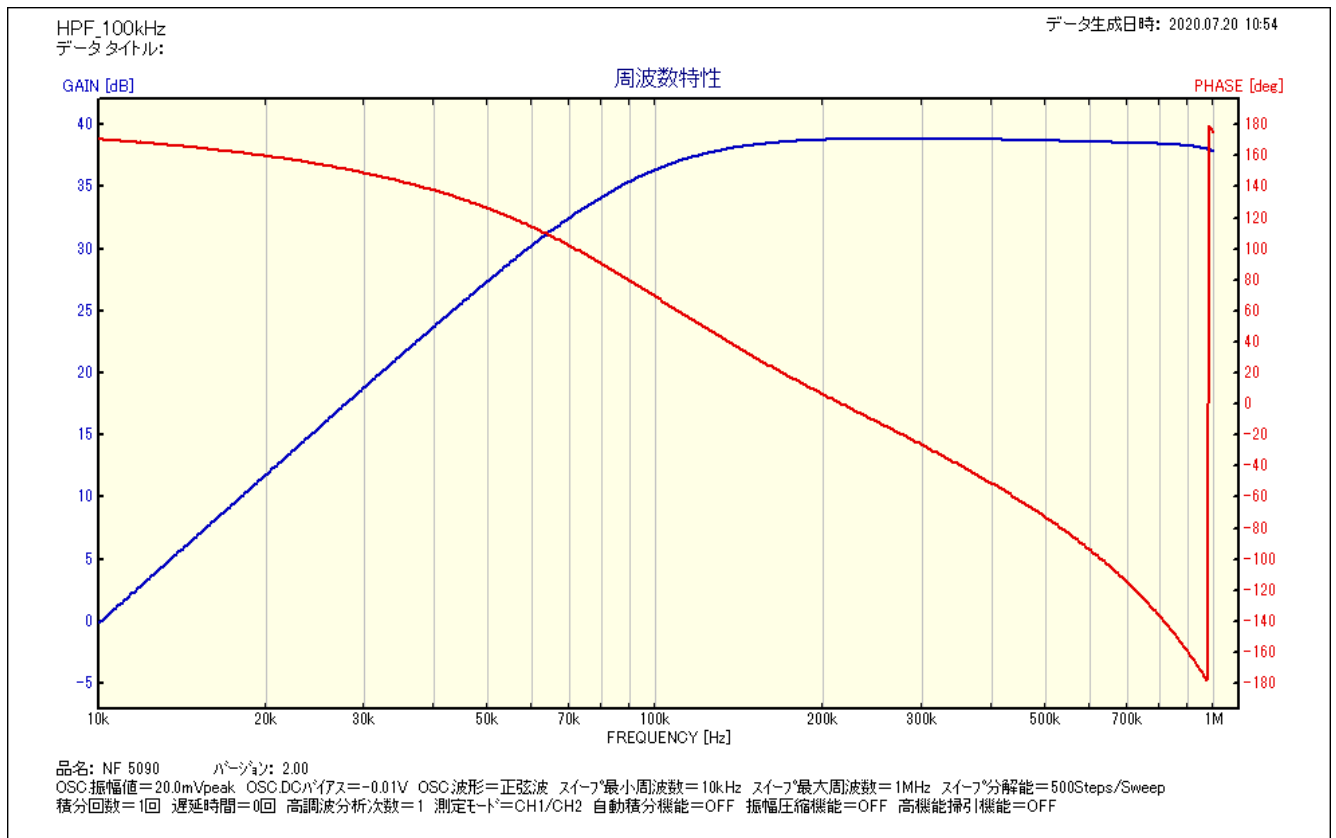
(5) HPF=THRU、GAIN=60dB



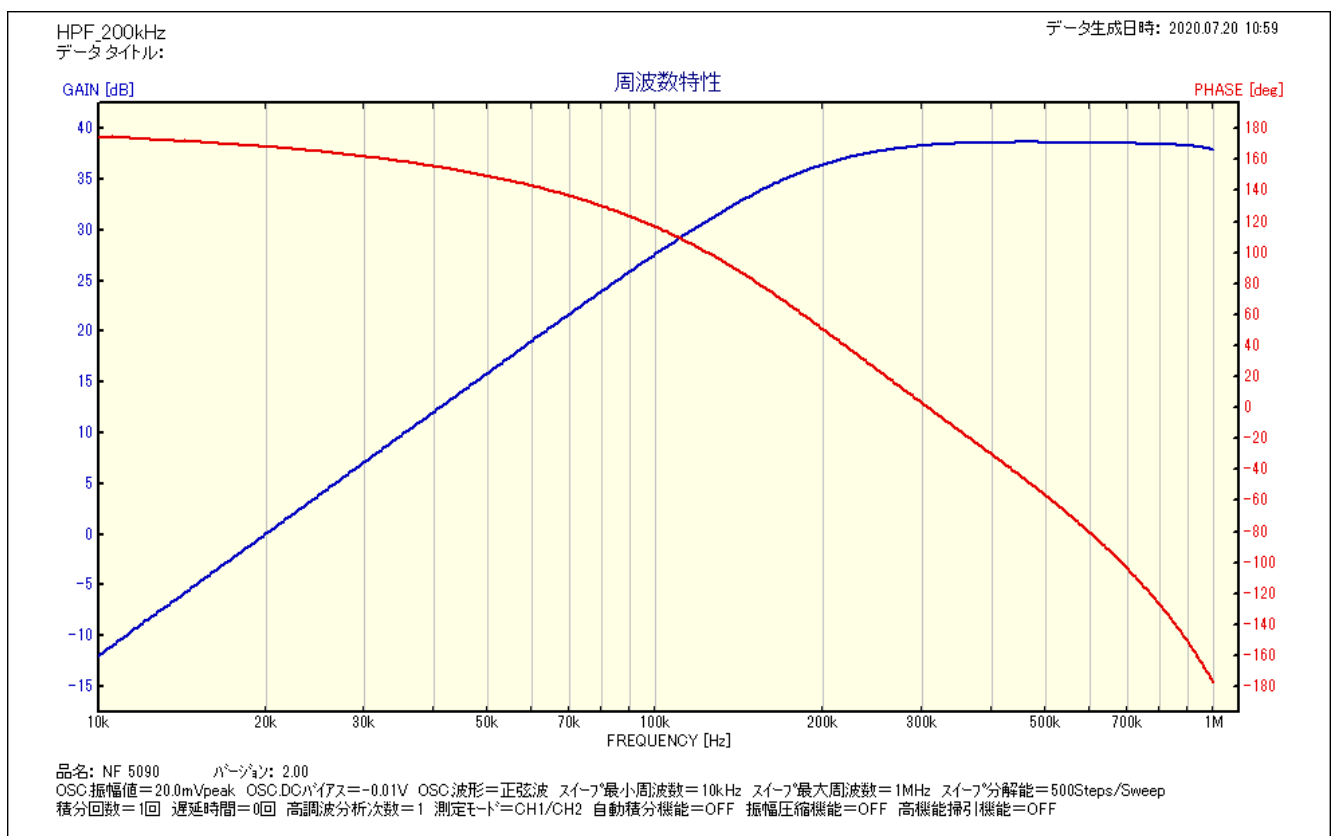
(6) HPF=30kHz、GAIN=40dB



(7) HPF=100kHz、GAIN=40dB



(8) HPF=200kHz、GAIN=40dB



9. 注意事項

- (1) プリアンプ内蔵センサ用オプションを選択した場合、ラインドライブ供給電源(5V)に対する保護はありません。また、プリアンプ内蔵センサおよびプリアンプ以外を接続すると使えません。
- (2) 本製品を本来の目的以外の用途で使わないでください。
- (3) 本製品から異音・異臭など発生した場合は直ちに使用をやめ、電源ケーブルを抜いてください。
- (4) カバーは絶対に取り外さないでください。
当社の了承を得ずにカバーを取り外した場合は製品保証対象外になります。
- (5) 改造は絶対に行わないでください。
新たな危険が生じる場合があります。改造した製品のサポートは行えません。
- (6) 製品を濡らさないように、水が入らないようにご注意ください。
ガス雰囲気中では使用しないでください。
- (7) 本製品は海外での使用を想定していません、日本国内でご使用ください。

10. 保証

本器の保証期間は1年間となります。通常ご使用状態での動作不良につきましては保証期間中は無償で対応いたします。保証期間経過後は有償修理となります。

弊社の検査を経て製品出荷しておりますが、万一ご使用中に故障が発生しました場合には下記窓口までお問い合わせください。

=====問い合わせ窓口=====

株式会社 インターマインド

〒223-0062 神奈川県横浜市港北区日吉本町 4-27-30

<https://www.intermind.co.jp/>

TEL : 045-560-6639

Email : inq@intermind.co.jp

更新履歴

Rev	Description	Date
1.0	新規発行	2025.5.12
1.1	改版	2025.5.27