

ADXL312 センサ評価システム

特長

柔軟な慣性センサ評価プラットフォーム

メイン・ボードとサテライト・ボード（別のサテライトに置換え可能）を使用

高精度の環境試験を行うために被試験デバイス（DUT）をコントローラから分離

割込みによって制御されるデバイスとの通信

データ・サンプリング：6.25～3200 Hz

x、y、z 軸の同期サンプリング

サンプリングされたデータを記録可能

全データレートに対応

電源と通信用の標準 USB ケーブルを同梱

PC ベースのグラフィカル・ユーザ・インタフェース（GUI）

簡単なインストールとセットアップ

慣性センサ評価システム



図 1.

概要

ADXL312 慣性センサ評価システムは、アナログ・デバイセズ（ADI）慣性センサ製品の性能評価用ツールです。システムは、慣性センサ評価用ボード（ISEB）すなわちメイン・ボード（サテライト）と、ADI 慣性センサの各製品に対応したサテライト・ボードで構成されます。ISEB は USB 経由で直接 PC に接続され、その接続によって電源供給と通信を行います。さらに、ISEB はリボン・ケーブルでサテライトに接続されます。このケーブルにより、サテライトを簡単に方向転換でき、温度試験や湿度試験のためにサテライトを環境チャンバ内に収容することも可能です。評価中の部品以外の部品が温度や湿度によって影響を受けるとデータに影響が出る可能性があります。ボードの分離によってこの現象を緩和できます。

ISEB は汎用メイン・ボードであり、アナログ/デジタル加速度センサやジャイロスコープなど、ADI 慣性センサのさまざまなサテライトと一緒に使用できます。個々の製品は GUI を使って評価を行います。各 GUI は評価対象の慣性センサの性能/特性評価測定に適合するようカスタマイズされています。

EVAL-ADXL312Z-M システムは、ISEB と EVAL-ADXL312Z-S サテライトのほかに、ISEB と PC を接続する USB A-Mini B ケーブル、ISEB とサテライトを接続する 18 インチの 20 ピン・リボン・ケーブルを含みます。また、必要なドライバやインストーラを含む CD が付属しています。この CD を使って評価用システムのインストールを行い、すぐにも ADXL312 の評価を始めることができます。

インストールの手順

付属の CD には、慣性センサ評価システムをインストールするためのソフトウェアがすべて入っています。ReadMe ファイルを参照してインストール手順を正しく実行してください。デバイス・ドライバ、LabVIEW® 実行時環境、ADXL312 評価用 GUI はすべてインストールしなければなりません。デバイス・ドライバと実行時環境をいったんインストールしたら、今後別の製品のサテライトを使用する場合にその手順を繰り返し実行する必要はありません。各インストール手順は、このユーザ・ガイドで説明をしています。以下のステップを実行してください。

1. PC のハードディスク・ドライブに **ISEB_USB Drivers**、**LabVIEW Run Time Installation**、および **ADXL312** フォルダをダウンロードします。
2. ISEB 用の USB ドライバをインストールします。
3. CD 内の実行時環境 **LabVIEW** をインストールします。
4. ADXL312 評価システムの GUI をインストールします。
5. ISEB ハードウェアを設定します。
6. ADXL312 評価システムの GUI を起動し、デバイスの試験を行います。

このユーザ・ガイドは、ADXL312 評価システムのインストールと操作を行うために必要な情報を提供します。

目次

特長	1	慣性センサ評価システムの GUI	8
慣性センサ評価システム	1	はじめに	8
概要	1	Configuration タブ	9
インストールの手順	1	Real-Time Measurement タブ	10
改訂履歴	2	Real-Time Measurement パネルの一般的な使用条件	11
慣性センサ評価システムのセットアップ	3	Power Consumption タブ	13
ファイルのダウンロード	3	Power Consumption タブの一般的な使用条件	13
ISEB ハードウェアのセットアップ	3	Temperature タブ	14
COM ポートの確認	4	トラブルシューティングに関するヒント	15
その他の ISEB ファームウェア・リビジョンのインストール	5	ヘッダのピン配置	16
ハードウェア設定	7		

改訂履歴

1/11—Revision 0: Initial Version

慣性センサ評価システムのセットアップ

ファイルのダウンロード

インストール手順を実行する前に、CD 内にある **ADXL312**、**ISEB_USB Drivers**、**LabVIEW Run Time Installation** の各フォルダを PC のローカル・フォルダにダウンロードします。これは以下の手順で実行できます。

1. ホスト PC 上でインストール先のディレクトリを選択します。
2. 右クリックして **New/Folder** を選択します。
3. このフォルダに名前を付け、CD ファイルをこの新しいフォルダにコピーします。

ISEB ハードウェアのセットアップ

ISEB ハードウェアを PC に接続する前にドライバをインストールします。これによって、PC は ISEB メイン・ボードを正しく認識することができます。ISEB 用の USB ドライバは、**ISEB_USB Drivers** フォルダ内にあります。

ISEB 用 USB ドライバのインストール

以下の手順に従って、USB ドライバをインストールします。

1. **ISEB_USB Drivers** 内の **ADI_ISEB_USB_Drivers.exe** ファイルを実行します。
2. 画面上の指示に従ってドライバをインストールします。
3. 「ドライバはテストされていません」という趣旨のプロンプトが表示されたら、**Continue Anyway** (続行します) をクリックします。

次に、付属の USB ケーブルを使って ISEB メイン・ボードをコンピュータに接続します。既にインストールされているドライバが自動的にデバイスに関連付けられない場合は、以下の手順に従ってドライバを手動で選択します。

1. USB A-Mini B ケーブルを PC、ISEB の順に接続します。ISEB ボードに接続すると、**Found New Hardware Wizard** ウィンドウが表示されます。
2. ドライバをインストールするよう求められたら、**Install from a list or specific location (Advanced)**、**Next >** の順にクリックします (図 2 を参照)。
3. **Don't search. I will choose the driver to install** を選択し、**Next >** をクリックします (図 3 を参照)。
4. モデル・リストから **ADI Inertial Sensor Evaluation System** を選択し、最後に **Next >** をクリックします (図 4 を参照)。

ISEB は、**Device Manager** の **Ports (COM & LPT)** で **ADI Inertial Sensor Evaluation System** として自動的に検出されます。**Device Manager** を開いて **ADI Inertial Sensor Evaluation System** がアサインされている COM ポート番号を確認してください。



図 2. Found New Hardware プロンプト

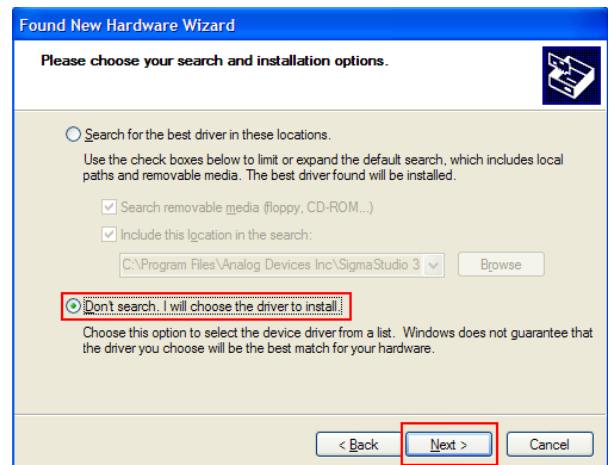


図 3. インストールするドライバの選択

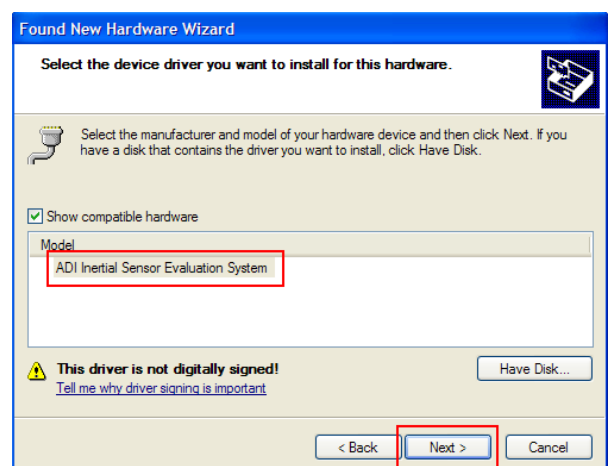


図 4. ADI 慣性センサ評価システム・ドライバの選択

COM ポートの確認

ファームウェアの変更や ADXL312 評価用 GUI を使うには、ISEB メイン・ボードに割り付けされる COM ポート番号がわかっている必要があります。ISEB メイン・ボードを PC に接続している場合は、次の手順でその番号を確認してください。

Windows® Vista の場合

1. **Start** メニューの **Computer** を右クリックして **Properties** を選択します。図 5 のようなウィンドウが表示されます。
2. **Tasks** 下の **Device Manager** を選択します。Windows Vista ではこのパネルへのアクセス許可や管理者権限が必要になる場合があります。このステップを実行すると、図 6 のようなウィンドウが表示されます。
3. **Ports (COM & LPT)** フォルダ内を表示させます。**ADI Inertial Sensor Evaluation System** の記載と COM ポート番号が表示されます。
4. COM ポート番号は後で使用するので、書き留めておきます。

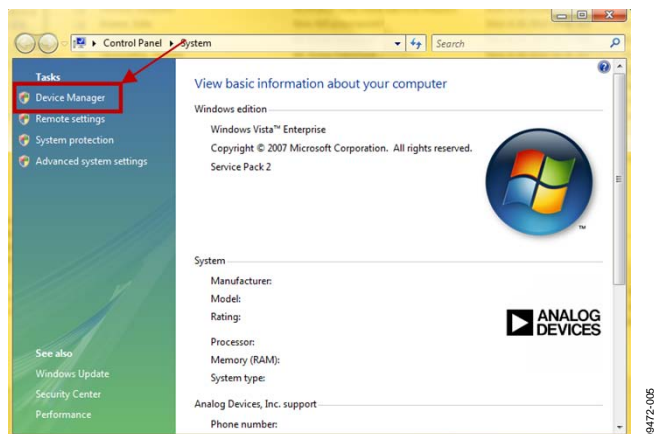


図 5. コンピュータのプロパティ

Windows XP/2000 の場合

1. **Start** メニューの **My Computer** を右クリックして **Properties** を選択します。
2. 図 7 に示す **System Properties** ウィンドウの **Hardware** タブをクリックします。
3. **Device Manager** をクリックして ISEB ハードウェアの COM ポート番号を調べます。

Device Manager は図 6 のようなウィンドウで表示されます。



図 7. システムのプロパティ

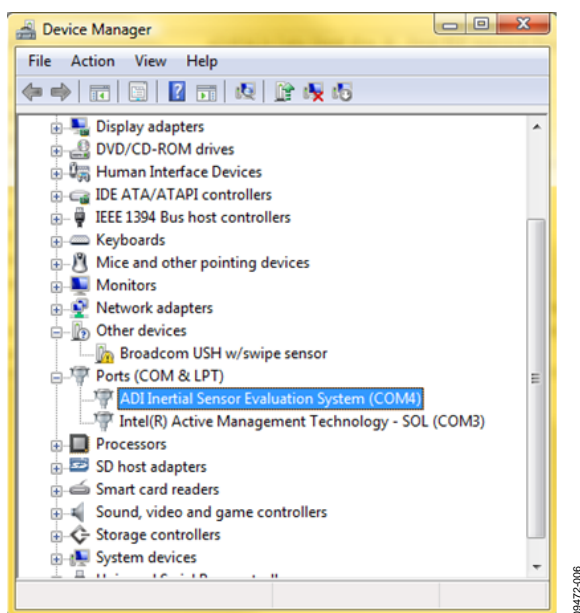


図 6. デバイス・マネージャで表示される COM ポート番号

その他の ISEB ファームウェア・リビジョンのインストール

ISEB 評価システムは、柔軟性を最大限考慮した設計になっています。互換性のあるサテライト・ボードであれば、同じ ISEB メイン・ボード上で使用可能です。別のサテライト・ボードに移行するときは、必要に応じて異なるファームウェア・リビジョンをメイン・ボードにインストールしてください。製品付属のユーティリティを使用すれば、短時間で簡単にファームウェアを書き換えることができます。最新のファームウェア・リビジョンは、インストール CD の **Firmware Utility** フォルダに入っています。

ADXL312 - Firmware.hex ファイルは、ISEB メイン・ボードにすでにインストールされていますので、ADXL312 の GUI を使用する場合には書き換えは必要ありません。別のサテライトを使う場合や、一度書き換えたファームウェアを、ADXL312 のファームウェアに戻す場合は、以下の手順に従って、ISEB マイクロコントローラのファームウェアを書き換えます。

1. ISEB が接続され、PC によって検出されていることを確認します。前述したように、デバイスは COM ポートで認識されますが、このポート番号を使う必要があります。
2. **Firmware Utility** フォルダ内の **ARMWSD.exe** プログラムを実行します。図 8 に示すようなダウンローダが表示されます。

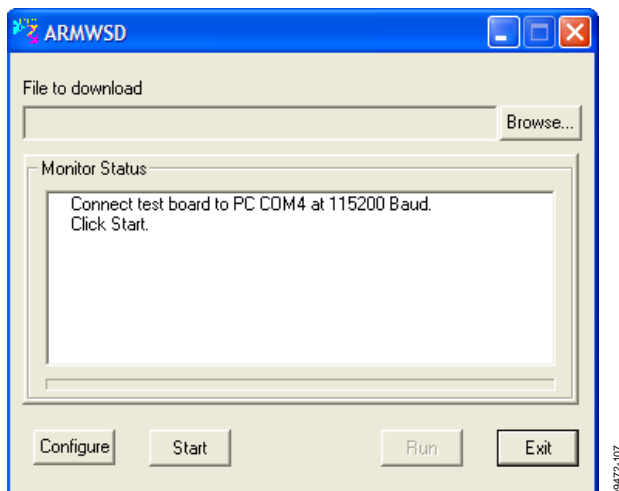


図 8. ISEB ARMWSD ファームウェア・ダウンローダ

3. **Browse...** をクリックして、所望の製品のファームウェアを選択します。各ファームウェア・ファイルは、対応する製品に基づいて命名されています。
4. **Configure** をクリックして図 9 のボックスを表示します。

COM ポートは“COM ポートの確認”で確認したポートを選択して下さい。COM ポートは **Comms** タブの **Serial Port** ボックスから選択・変更することができます (図 9 を参照)。

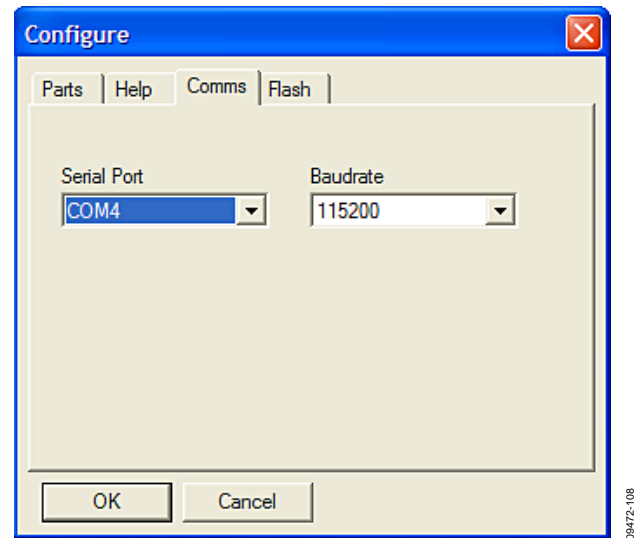


図 9. ダウンローダ用の COM ポートの選択

COM ポートを選択したら、**OK** をクリックして変更を確定し、**ARMWSD** ボックスに戻ります (図 8 を参照)。これでダウンローダの設定は完了です。ファームウェアを書き換えるには、以下の手順に従いダウンローダと ISEB メインボードを操作して下さい。

1. **ARMWSD** ボックス (図 8) の **Start** をクリックしてダウンローダをダウンロード待ち状態にします。
2. ISEB 上の 2 個のボタン (図 10) を以下の順序で押してファームウェアを書き換えます。
 - a. **SW1** を押し続けます。
 - b. **SW1** を押したまま、**SW2** を押して離します。
 - c. **SW1** を離します。
3. ダウンロードが始まります。

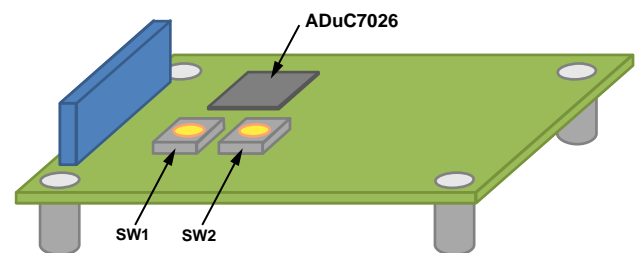


図 10. マイクロコントローラのフラッシュ用 ISEB スイッチの位置

4. ダウンロードの処理が失敗すると、**Monitor Status** ボックス (図 8) 内にそのことが表示されます。この場合は、ステップ 1~3 を繰り返してダウンロードを再実行してください。
5. ダウンロードが正常に終了したら、**Run** (図 8) をクリックします。

ADXL312 - Firmware.hex ファームウェアは、ADXL312 サテライトを GUI と合わせて使う為の処理を行います。ISEB メイン・ボードをほかのサテライトと使用する場合は、インストール CD 内のほかのデバイスのファームウェアを ISEB メイン・ボード上にダウンロードするだけで済みます。これにより、各デバイスの評価用 GUI で操作を行うことができます。

LabVIEW Run Time Environments のインストール

LabVIEW Run Time Installation フォルダには、さまざまな製品の GUI を使用するためのランタイムファイルが入っています。インストールを開始するには、**LabVIEW Run Time Install.exe** ファイルをダブルクリックします。画面上のプロンプトに従って、必要な LabVIEW コンポーネントをインストールしてください。

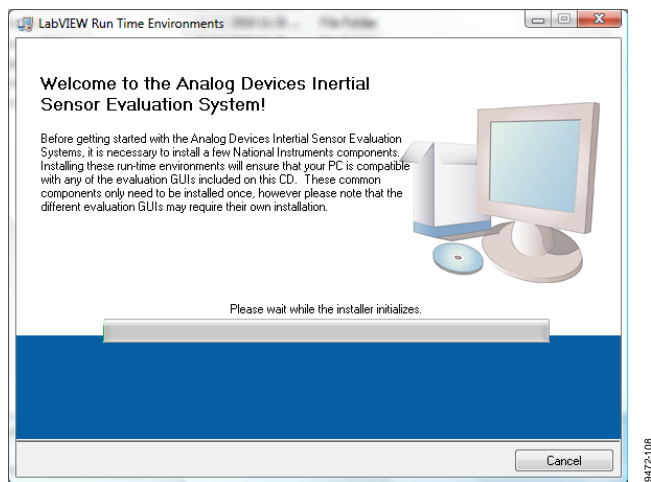


図 11. LabVIEW Run Time Environments のインストール

ADXL312 評価用ソフトウェア GUI

評価用ソフトウェア GUI をインストールするには、付属 CD 内にある **ADXL312 Eval Software Installation** フォルダの **ADXL312 Install.exe** ファイルをダブルクリックします。図 12 のようなウィンドウが表示されます。

以下の手順に従って評価用ソフトウェアをインストールします。

1. **Destination Directory** を選択します (図 13 を参照)。各フィールドでは、デフォルト値をそのまま設定することをお勧めします。
2. **Next >>** をクリックします。**License Agreement** ウィンドウが表示されます (開きます)。
3. **National Instruments Software License Agreement** をお読みください。**I accept the License Agreement(s)** を選択して **Next >>** をクリックします。インストーラは、PC へのインストールが必要なコンポーネントを示します (図 14 を参照)。
4. **Next >>** をクリックしてインストールを開始します。
5. **Finish** をクリックしてインストールを完了します。

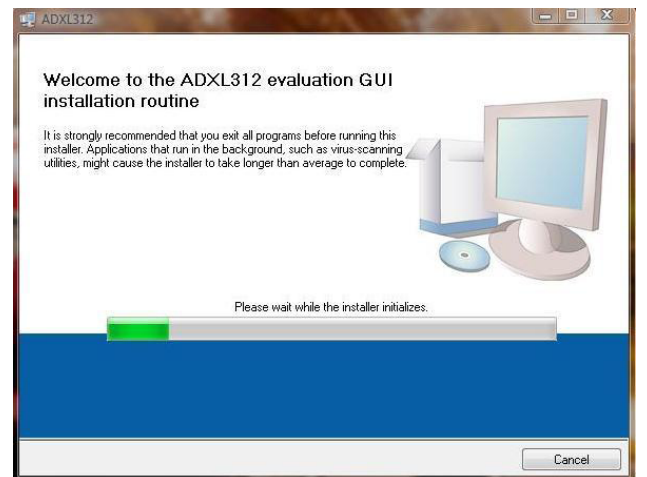


図 12. ADXL312 評価用ソフトウェアをインストールするときの「ようこそ画面」

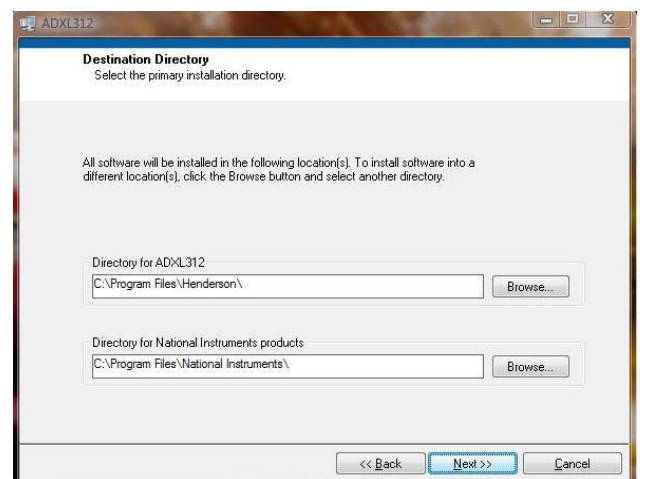


図 13. インストール先ディレクトリの選択

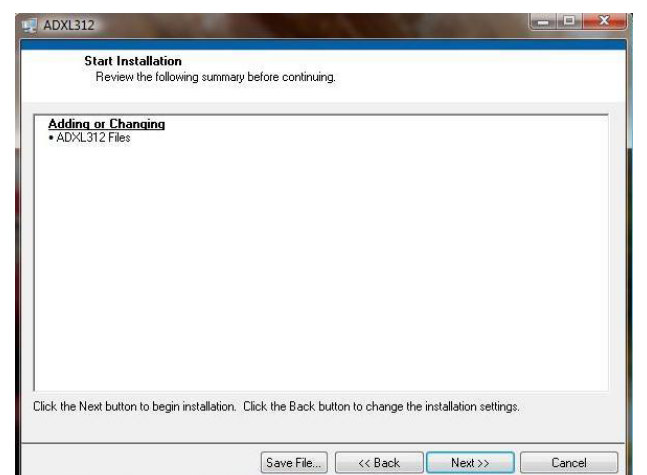


図 14. インストールの開始 (表示される内容は PC の条件によって異なります)

ハードウェア設定

ADXL312 サテライト・ボードは、図 16 に示すように慣性センサ評価用ボードに接続する必要があります。リボン・ケーブルの赤い線を、サテライト・ボード・ヘッダの 1 番ピンと ISEB ボードの 1 番ピンに接続します。サテライト・ボードのピン配置については、「ヘッダのピン配置」を参照してください。

サテライト・ボードには複数のジャンパがありますが、これらを使って I²C と 3 線式 SPI と 4 線式 SPI 通信間の切替えを行うことができます。ADXL312 ソフトウェア評価用 GUI は、4 線式 SPI で通信を行います。図 15 に、4 線式 SPI に対応したサテライト・ボードを構成するためのジャンパ設定を示します。

サテライト・ボードは、3 線式 SPI または I²C 動作を必要とする ISEB 以外の評価システムにも接続して使用できます。「ヘッダのピン配置」セクションと CD 内のサテライト・ボード回路図を参照して、アプリケーションに対応した構成を選択してください。

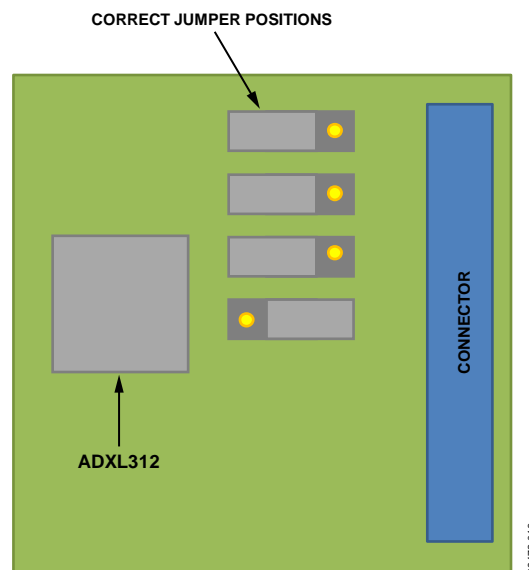


図 15. ADXL312 サテライトの適正なジャンパ設定

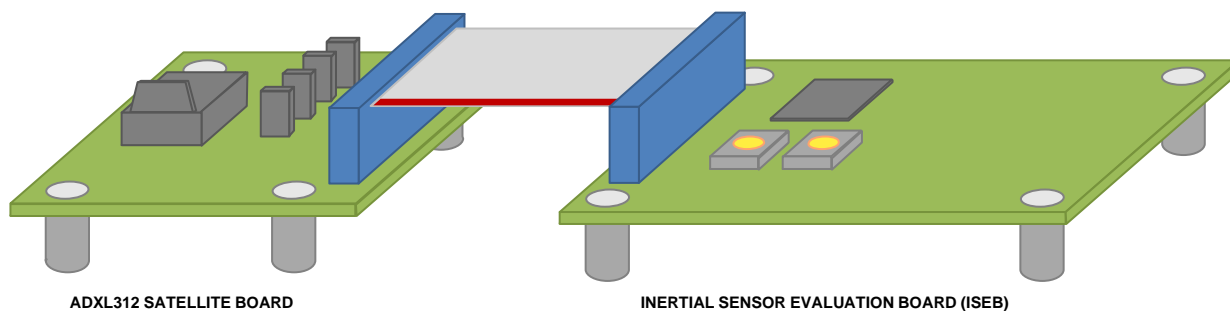


図 16. ISEB とサテライト・ボードの接続

慣性センサ評価システムのGUI

はじめに

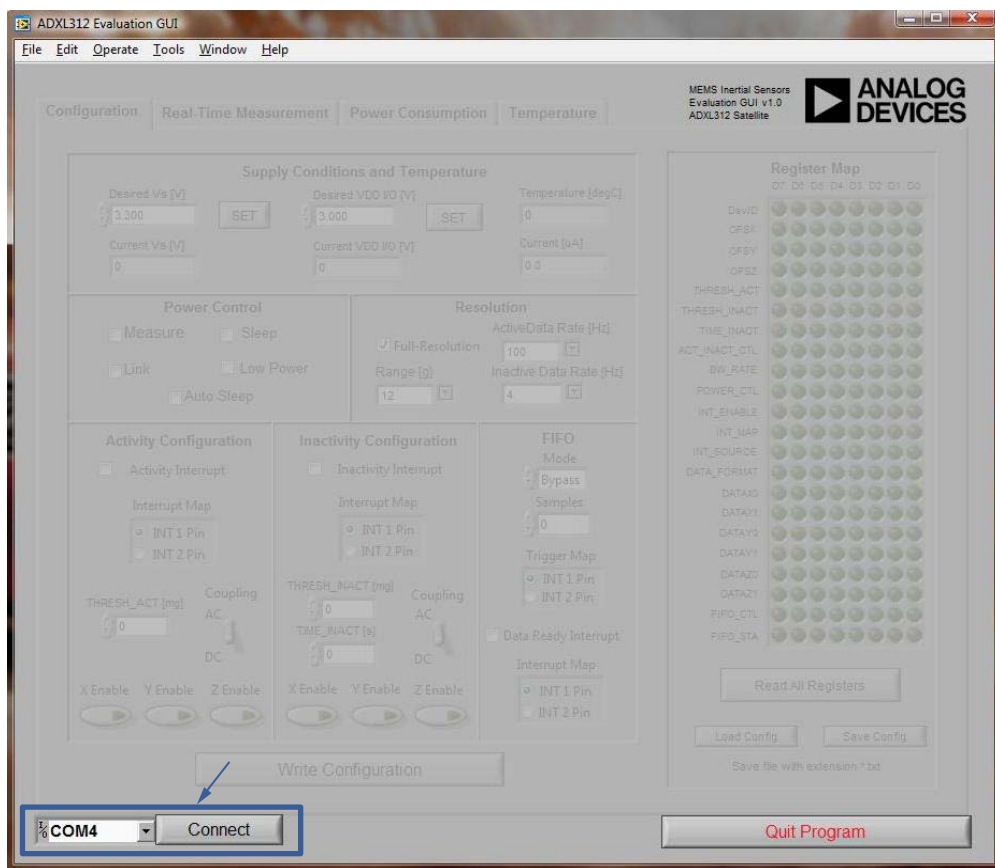


図 17. COM ポートの選択

インストール手順の一環として、ADXL312 Evaluation GUI を起動する **Start** メニュー項目を作成します。**Start > All Programs > Analog Devices – Inertial Sensor Eval > ADXL312 Evaluation Software > ADXL312 Eval**にある実行可能ファイルをクリックします。

ファイルを開くと、図 17 のようなウィンドウが表示されます。すべての機能は、COM ポートの選択が完了するまで無効です。

ここでは、ドロップダウン・メニューから、ISEB 評価用ボードにアサインされている COM ポートを選択します。COM ポート・アサインの確認手順については、「COM ポートの確認」を参照してください。ISEB ハードウェアには適正な COM ポート値(<10)がアサインされている必要があります。ソフトウェアは規定値より大きな COM ポート値が設定されていると正常に機能しません。

CONFIGURATION タブ

Configuration タブで、ADXL312 の動作条件の設定やメモリ・マップの値の読出し／書込みを行うことができます。図 18 に、COM ポート確認手順を完了した後の **Configuration** タブを示します。メモリ・マップのデフォルト値は、画面の右側に表示されます。表 1 に示すメモリ・マップ値をがデフォルトの値です。

表 1. メモリ・マップの初期状態

Register Name	Address	Contents
DevID	0x00	0xE5
BW_RATE	0x2C	0x0A
INT_SOURCE	0x30	0x02

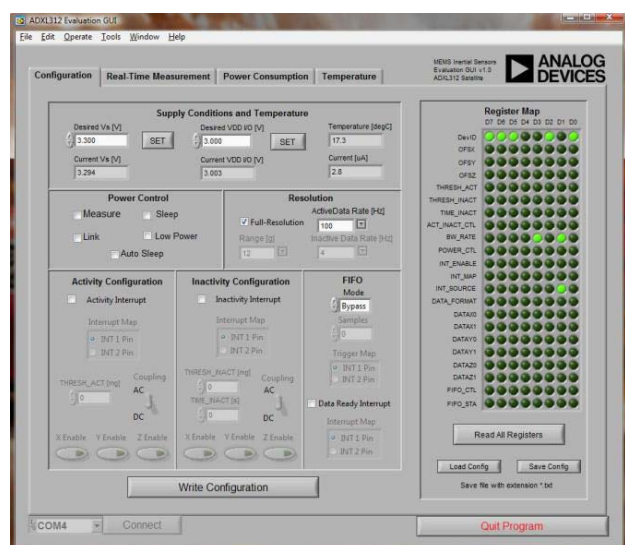


図 18. Configuration パネルの初期状態

Configuration パネルには以下のような機能があります。

- **SET (Vs)**で ADXL312 の主電源電圧を設定します。デフォルト値は 3.3 V です。**SET** ボタンをクリックすると、ISEB は必要な電源電圧を印加し、オンボードの電圧モニターを使って電圧を読み出します。この値は **Current Vs [V]**テキスト・ボックスに表示されます。
- **SET (VDD I/O)**で、ADXL312 のインターフェース電圧を設定します。デフォルト値は 3.0 V です。この電圧は、電源電圧 **Vs** より小さくなければなりません。**SET** ボタンをクリックすると、ISEB は必要な電源電圧を印加し、オンボードの電圧モニターを使って電圧を読み出します。この値は **Current VDD I/O [V]**テキスト・ボックスに表示されます。
- **Read All Registers** ボタンをクリックすると、ADXL312 メモリ・マップ全体の読出しが行われます。メモリ・マップの表示はリフレッシュされて、これらの読出し値を反映したものとなります。

- メモリ・マップ値は、**Configuration** タブ上の各種フロント・パネル・コントロールを使って変更します。**Activity Configuration**、**Inactivity Configuration**、**FIFO Mode**、**Resolution** などはずべて、これらのコントロールで調整できます。必要な設定を終えたら、**Write Configuration** ボタンをクリックしてその設定値を ADXL312 メモリ・マップに転送します。メモリ・マップはリフレッシュして、新たに書き込まれた値を示します。**Write Configuration** ボタンをクリックしたときの **Configuration** タブは、図 19 のようなものとなります。このパネル上での設定は、GUI のほかの箇所に必要に応じて事前にロードされます。

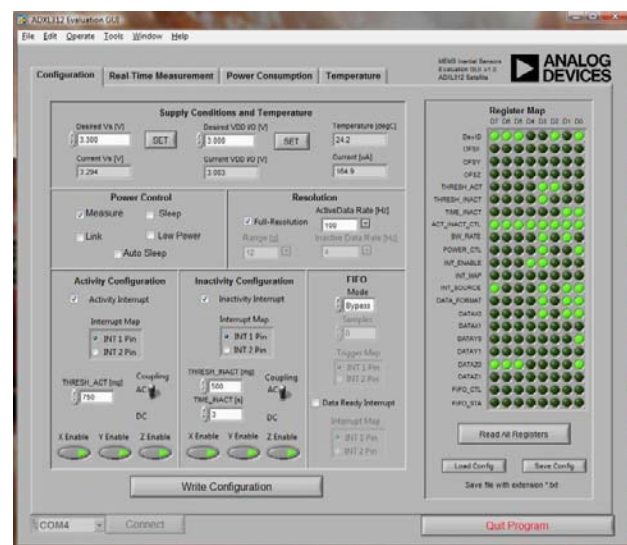


図 19. Configuration パネルの設定例

- メモリ・マップの設定はファイルに保存して後で使うことができます。**Save Config** をクリックして **Register Map** (**Configuration** タブの右側にある LED アレイ) の値をファイルに転送します。
- **Load Config** をクリックして、前に保存した **Register Map** 値を読み出し、ADXL312 にロードすることができます。この手順を実行すると、**Register Map** LED アレイがリフレッシュされ、**Configuration** タブのコントロールの値に影響を及ぼします。

REAL-TIME MEASUREMENT タブ

Real-Time Measurement は、ADXL312 からデータを読み出す（または記録する）ための主要タブです。**Configuration** パネルで適用された必要な設定は、このタブに送信されます。これには以下の設定があります。

- **Data Rate [Hz]** (データレート)
- **Range [g]** (レンジ)
- **Full-Resolution** (フル分解能)
- **FIFO Mode** (FIFO モード)
 - FIFO サンプル
 - アクティブ・スレッショールド

これらのパラメータは、**Configuration** パネルに戻らなくても必要に応じて **Real-Time Measurement** 上で調整することができます。

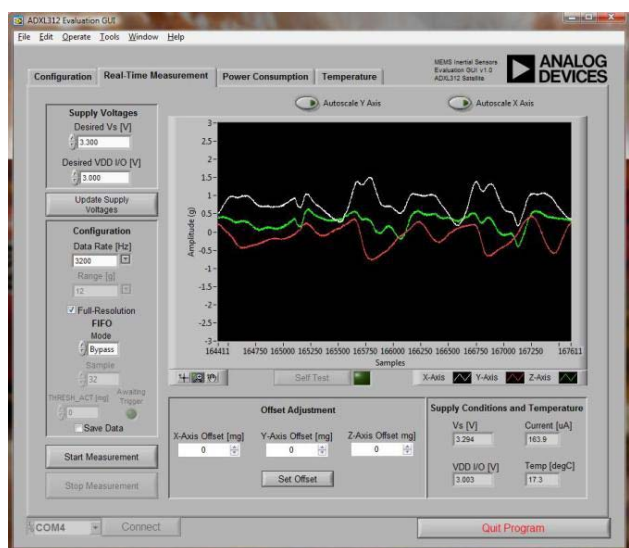


図 20. Real-Time Measurement パネル

Real-Time Measurement タブでは、以下の機能を使用できます。

- **Real-Time Measurement** タブに入ると、**Configuration** タブで設定された電源電圧の値が表示されます。この設定が適切であれば、その値を調整する必要はありません。**Update Supply Voltages** 機能を使うと、電源電圧を変更する事が可能です。これによりデバイスが電源の変化にどのように反応するか監視することができます。
- **Real-Time Measurement** パネルにおけるデータ取得は完全な割込み駆動なので、評価用 GUI は DATA_RDY 割込みがアサートされているときだけ新しい加速度データ・サンプルを取得します。したがって、ADXL312 がデータ取得のタイミングを制御します。**Data Rate [Hz]** 値を調整すると、ADXL312 のデータレートが設定され、帯域幅が自動的に調整されます。
- **Range [g]** プルダウン・メニューでは、デバイスの動作を 1.5 g、3 g、6 g、または 12 g に設定できます。**Full-Resolution** オプションを選択すると、g レンジはデフォルト値の 12 g (13 ビット) となります。この場合、分解能は 1.5 g (10 ビット) と等価となり、広い g レンジを保ちつつ分解能の高い計測が可能となります。
- **Full-Resolution [Y/N]** では、**Full-Resolution** モードをイネーブルにするかどうかを指定します。このオプションは、イネーブルにすることを推奨します。そうすれば、可能な限り高い分解能と最も広い g レンジが得られます。

- **FIFO Mode** では、**Bypass**、**FIFO**、**Stream**、または **Trigger FIFO** モードを選択できます。各モードについては、ADXL312 のデータシートを参照してください。
- **FIFO Sample** では、取得する FIFO サンプルの総数を選択できます。この動作は、どの FIFO モードを選択するかでわずかに異なります。この FIFO サンプル機能については、ADXL312 のデータシートを参照してください。
- アクティブ・スレッショールド (トリガ・モードのみ) では、トリガ・モード時のアクティブ検出のスレッショールドを設定します (**THRESH_ACT**)。アクティブ検出は、x 軸と y 軸に対してのみ設定し、DC スレッショールド検出に設定します。AC および DC スレッショールド検出については、ADXL312 のデータシートを参照してください。
- **Save Data** を選択すると、x 軸、y 軸、z 軸加速度データがファイルにストリーム配信されます。**Start Measurement** をクリックすると、選択したデータレートに関わりなく、データが指定のファイルにストリーム配信されます。データの記録は、**Stop Measurement** をクリックしたときに終了します。
- **Start Measurement** をクリックすると、ADXL312 からのデータ取得を開始します。この時、ADXL312 はウィンドウ左の **Configuration** セクションの値に設定されます。x/y/z 軸加速度データは、**Stop Measurement** がクリックされるまでデバイスから取得され続けます。
- 各軸のオフセットは軸毎に調整でき、たとえば x/y/z 軸から重力ベクトルの影響を取り除くといった別個調整が可能です。これらの値は測定中に調整が可能です。**Set Offset** をクリックすると、これらの設定が適用されます。
- **Start Measurement** をクリックした後に、**Self Test** をクリックすると、セルフテストを On/Off する事ができます。この機能は、6.25 Hz から 200 Hz までのデータレートを設定している時のみ使用可能です。ADXL312 のセルフテストを On にすると、デバイスの出力に DC シフトをもたらします。これは、センサ素子に静電気力を与えて、外部から加速度が加えられたときと同じような変化をセンサ素子に発生させるからです。

REAL-TIME MEASUREMENT パネルの一般的な使用条件

ここには、ADXL312 評価システムの **Real-Time Measurement** タブで適用できる一般的な使用条件をいくつか示しています。

セルフテストの適用

Start Measurement をクリックした後に **Self Test** をクリックしてセルフテスト機能をテストできます。**Self Test** は、加速度データ・グラフのすぐ下にあります (図 21 を参照)。**Self Test** をクリックしてセルフテストを有効にし、再クリックしてそれを無効にします。セルフテスト機能を使用する場合は、表 2 の設定を推奨します。

表 2. セルフテストの推奨設定

Parameter	Setting
Data Rate [Hz]	6.25 ~ 200
Range [g]	12
Full-Resolution	On
FIFO Mode	Bypass
Set Offset	[0, 0, 0] → [X, Y, Z]

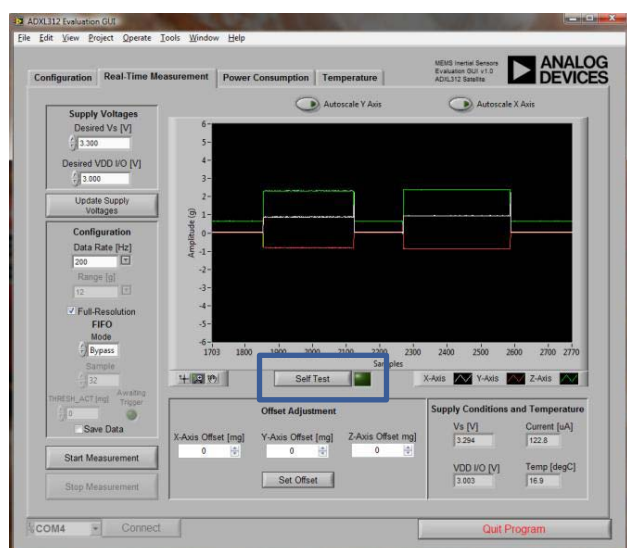


図 21. セルフテストのトグル・スイッチ

トリガ・モードの使用

トリガ・モードは次のように設計されています。FIFO には、加速度データが継続的に書き込まれます。新しいサンプルが FIFO にロードされると、古いサンプルは押し出されて消去されます。これは、ストリーム動作モードに似ています。しかし、アクティブ割込みがアサートされると、FIFO の動作は変わります。FIFO はトリガ・イベントに至るまでに 32 個の最新の FIFO サンプルを保持します。デバイスは、トリガ・イベント発生後に 32 - N 個の追加イベントを取得します。このあと、FIFO は新しいデータの取得を停止します。N の値を調整したいときは、**Sample** プルダウン・メニューから値を選択します。このようにデータ FIFO に衝撃の加わった瞬間の記録を取り込んでおき、後でそれを取り出すことができます。

トリガ・モードを適正に使用するために、表 3 の設定を推奨します。

表 3. FIFO トリガ・モードのための推奨設定

Parameter	Setting
Data Rate [Hz]	50 ~ 3200
Range [g]	12
Full-Resolution	On
FIFO Mode	Trigger
Samples	8
THRESH_ACT [mg]	5000
Set Offset	[0, 0, 0] → [X, Y, Z]

これらを設定したら、**Start Measurement** をクリックします。GUI はトリガ・イベントの発生を待ちます。約 10 秒以内にトリガ・イベントが発生しないと動作はタイムアウトとなり、処理を繰り返さねばなりません。トリガ・イベントが発生すると、32 個の FIFO サンプルがグラフに表示され、測定が終了します。

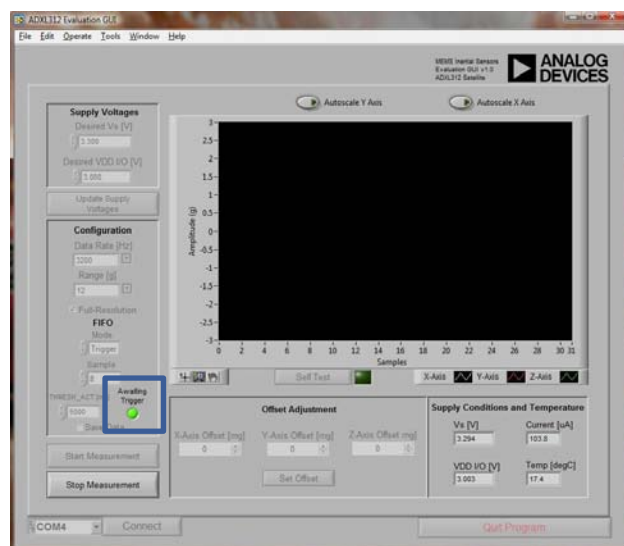


図 22. トリガ・イベントの待機

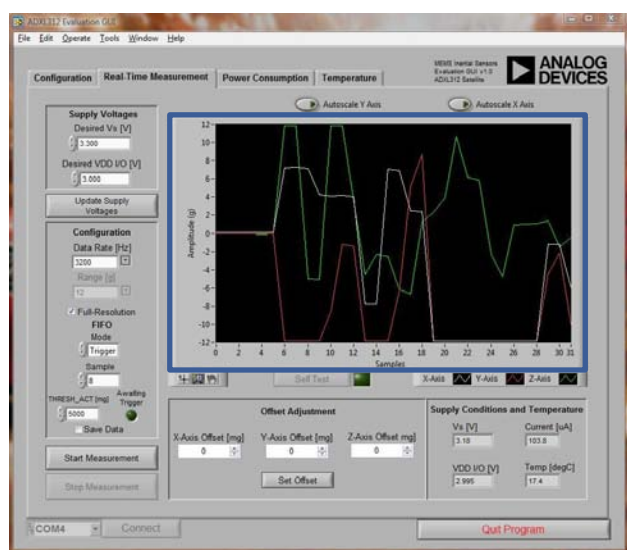


図 23. トリガ・データ

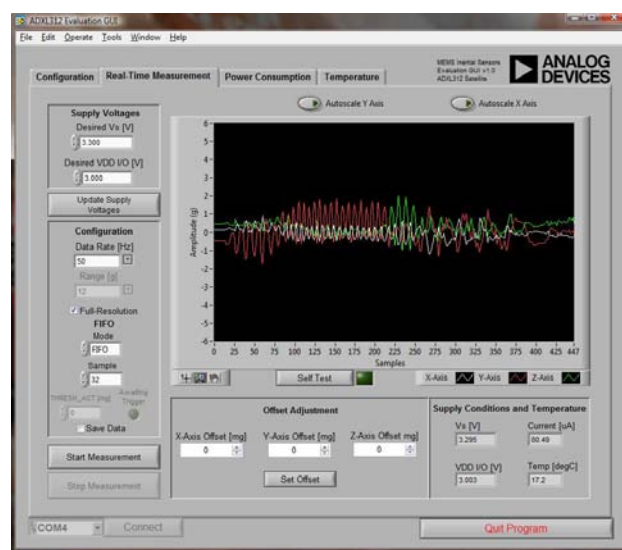


図 24. FIFO 動作

FIFO 動作の監視

ADXL312 は、データを一時的に保存できる 32 レベルの FIFO を備えています。FIFO へのデータ保存終了後に、マイクロコントローラは FIFO からのデータ読み出しを行うことができます。FIFO 機能を上手に使う事により、システムの消費電力を大幅に節約することができます。これは、ADXL312 デバイスからコントローラへのデータ取得割込みの回数を減らすことができ、データ取得をしていない間はシステムを低消費電流動作状態にできるからです。FIFO 動作の評価には、表 4 の設定を推奨します。

表 4. FIFO 動作の推奨設定

Parameter	Setting
Data Rate [Hz]	50 ~ 100
Range [g]	12
Full-Resolution	On
FIFO Mode	FIFO
Samples	32
Set Offset	[0, 0, 0] → [X, Y, Z]

FIFO は任意のデータレートで使用できますが、50~100 Hz に設定することで FIFO の動作を目視により監視できるため、これを推奨します。

Start Measurement をクリックすると、評価用 GUI はデバイスから加速度データを取り出し始めます。しかし、データは FIFO が 32 サンプルを保持しているときだけ取り出されます。この時点で、FIFO の全 32 レベルが読み出され、その値のすべてが加速度データ・グラフで更新されます。

POWER CONSUMPTION タブ

ADXL312 の機能を上手に利用することで、システム・レベルの消費電力を大幅に低減することができます。革新的な **Auto Sleep** 機能によって、デバイスは外部からの加速度に基づいて自動的にスリープまたはウェークアップすることができます。また、低消費電力モードにより、低い消費電流で通常の動作を行うことができます。低消費電力モードでは **RMS** ノイズがわずかに増加します。**Real-Time Measurement** タブと同様に、必要な設定は **Configuration** タブからインポートされます。

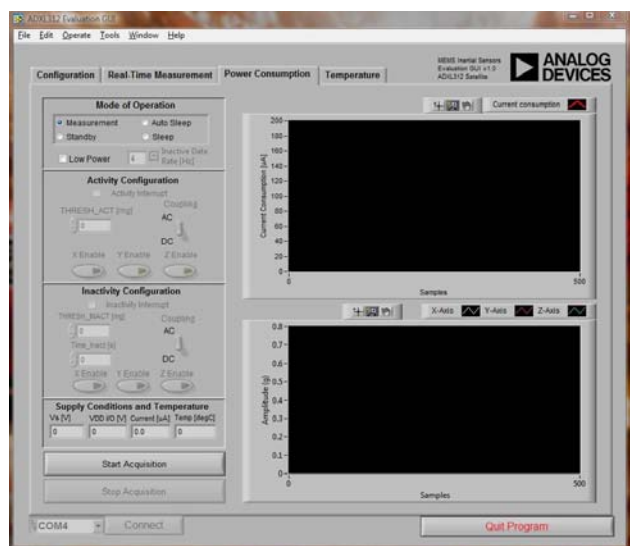


図 25. Power Consumption パネル

Power Consumption タブは以下の機能を備えています。

- **Mode of Operation** オプションでは、デバイスに対して **Measurement**、**Auto Sleep**、**Standby**、または **Sleep** 動作モードを設定できます。これらの各オプションは、デバイスの動作とそれぞれの消費電力レベルに対応します。
- **Low Power** では、**Low Power** モードをトグルできます。前述したいずれの動作モードにも、この **Low Power** モードを設定できます。
- **Inactive Data Rate [Hz]** ドロップダウン・メニューは、スリープ・モード時に使用されるデータレートを設定します。ここでの選択は、**Sleep** と **Auto Sleep** の両動作モードに適用されます。
- **Activity Interrupt Configuration** オプションは、**Auto Sleep** モードが選択されるとイネーブルになります。**Activity Interrupt Configuration** オプションでは、デバイスを **Sleep** モードからウェークアップするために必要なアクティブのレベルを調整できます。**Auto Sleep** モード時には、デバイスが **Sleep** 状態の時のみ動作します。
- **Inactivity Interrupt Configuration** オプションは、**Auto Sleep** モードが選択されるとイネーブルになります。**Inactivity Interrupt Configuration** オプションでは、デバイスを **Sleep** モードにするために必要なインアクティブのレベルを調整できます。**Auto Sleep** モード時には、デバイスが通常動作状態の時のみ動作します。

POWER CONSUMPTION タブの一般的な使用条件

ここには、ADXL312 評価システムで適用できる **Power Consumption** の一般的な使用条件をいくつか示しています。

Auto Sleep の動作

Auto Sleep モード時にデバイスの動作を監視する場合は、表 5 の設定を適用することができます (図 26 を参照)。

表 5. Auto Sleep 動作に対する推奨設定

Parameter	Setting
Mode of Operation	Auto Sleep
Low Power	Off
Inactive Data Rate [Hz]	4
Activity Configuration	
Activity Interrupt	On
THRESH_ACT [mg]	750
Coupling	AC
X Enable	On
Y Enable	On
Z Enable	On
Inactivity Configuration	
Inactivity Interrupt	On
THRESH_INACT [mg]	750
Time_Inact [s]	3
Coupling	AC
X Enable	On
Y Enable	On
Z Enable	On

設定を適用するときは、**Start Acquisition** をクリックします。

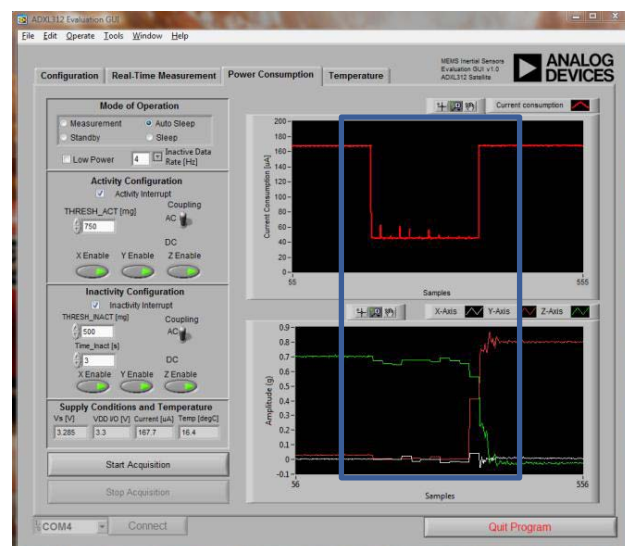


図 26. Auto Sleep 動作

次に、以下の手順に従って Auto Sleep 動作を確認できます。

- 3 秒以上何もしないとインアクティブ割込みがアサートされ、デバイスはスリープ・モードになります。
 - スリープ・モード中、デバイスのデータレートは低下します。加速度データは、デバイスがウェークアップ状態のときとは異なります。
- サテライト・ボードを横に倒します。
 - これによって重力ベクトルの向きが別の軸に移ることでアクティブ割込みが起動し、デバイスは測定モードに戻ります。

低消費電力動作の確認

低消費電力モードのデバイスの動作を確認するには、次の手順を実行します。

- Mode of Operation** で **Measurement** を選択します。
- Start Acquisition** をクリックします。
- 加速度／消費電流のグラフに情報がある程度溜まるまで待ちます。
- Stop Acquisition** をクリックします。
- Low Power** を選択します。
- Start Acquisition** をクリックします。

この手順を実行すると、ADXL312 の消費電流でステップ変化が起き、それが波形グラフに反映されます。また、加速度と電流のグラフは同時に更新されるので、低消費電力モードがイネーブルになると加速度データの変化をすべて確認することができます。図 27 のグラフでは、消費電流が低下し、加速度データの RMS ノイズがわずかに増加する事が確認できます

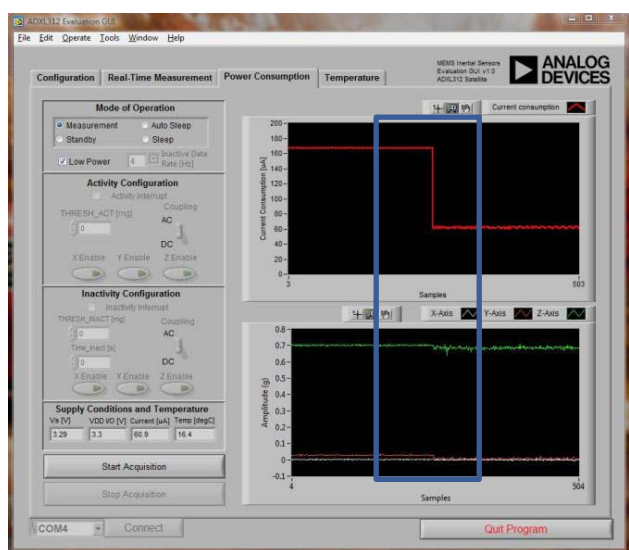


図 27. Low Power 動作

TEMPERATURE タブ

Temperature タブは、ADXL312 の温度テストに使用できます。このパネルでは、温度変化に対するデバイスのオフセット安定性を簡単に測定することができます。サテライト・ボードには、ADXL312 デバイスの近くの環境温度を正確に測定するために ADT7301 温度センサが搭載されています。

このタブでは、ADXL312 のデータレートは 100 Hz に固定されており、監視する実効データレートは **Number of Samples** ボックスで決定します。デフォルトのサンプル数は 100 に設定されているので、実効データレートは 1 Hz、実効帯域幅は 0.5 Hz となります。オフセット安定性と温度の関係は主に DC 動作を示すので、温度のテストには低データレートが適しています。

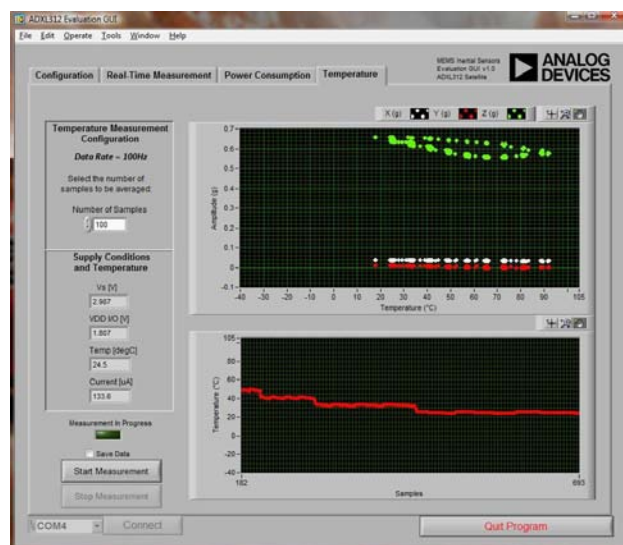


図 28. Temperature Test パネル

測定誤差を避けるには、以下の点に特に注意が必要です。

- 温度のスweep・ランプ・レートを抑えて（毎分 2°C 未満）、温度分布の影響を抑えます。
 - ADT7301 と ADXL312 は物理的に分離されているので、温度差分が生じる可能性があります。これは、各デバイスが環境チャンバの温度と平衡状態に達するまでに多少時間が必要なためです。温度のランプ・レートを遅くすれば、この影響を最小限に抑えることができます。
- 温度スweep中にデバイスに加速度が加わらないようにします。
 - 温度スweep中に加速度がデバイスに印加されると、データ・サンプルにエラーが生じます。
 - 加速度印加によるエラーと温度変化によるエラーを切り分けるのは一般的には不可能です。

トラブルシューティングに関するヒント

以下のヒントは、ISEB 評価システムを適正に使用するための、あるいはソフトウェア／ハードウェア・エラーから回復するための有用な情報です。

- 以下の順序で ISEB を PC に接続します。
 - サテライト・ボードをメイン・ボードに接続します (リボン・ケーブルを使用)
 - メイン・ボードを PC に接続します (USB ケーブルを使用)
 - PC 上で評価用 GUI を起動します。これを行うには、**Start > All Programs > Analog Devices – Inertial Sensor Eval > ADXL312 Evaluation Software > ADXL312 Eval** と順にクリックします。
- 適正なファームウェアがマイクロコントローラにロードされていることを確認します (このステップが正しく行われていないと、ソフトウェアがフリーズした状態に見える場合があります)。この評価システムを正しく使用するには、**ADXL312 - Firmware.hex** が必要となります。
- 新しいファームウェアがマイクロコントローラにダウンロードされたときだけ、リセット・ボタン (SW2) を押します。このボタンは、ほかに用途はありません。
- COM ポート番号 (10 未満) が ISEB にアサインされていることを確認します。ソフトウェアは、9 より大きな COM ポート番号を認識できません。
- 評価システムを適正にリセットするには、次の手順が必要です。
 - ADXL312 評価ソフトウェアを終了します。
 - ISEB を切断します (PC から USB ケーブルを外します)。
 - ISEB を再接続します。
 - ADXL312 評価ソフトウェアを再起動します。
- サテライト・ボードのジャンパの設定が正しいことを確認します。詳細については、「ハードウェア設定」を参照してください。

ヘッダのピン配置

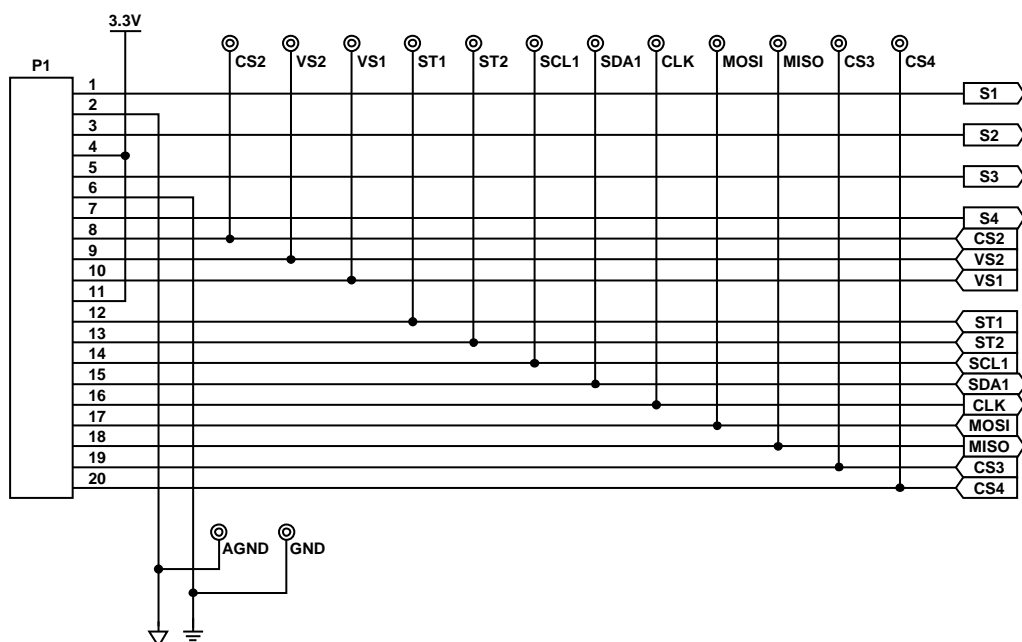


図 29. ISEB 20 ピン・ヘッダのピン配置



ESD に関する注意

ESD（静電放電）の影響を受けやすいデバイスです。電荷を帯びたデバイスや回路ボードは、検知されないまま放電することがあります。本製品は当社独自の特許技術である ESD 保護回路を内蔵してはいますが、デバイスが高エネルギーの静電放電を被った場合、損傷を生じる可能性があります。したがって、性能劣化や機能低下を防止するため、ESD に対する適切な予防措置を講じることをお勧めします。

法的条項

アナログ・デバイスズの標準販売条項が適用される評価用ボードの購入の場合を除き、ここで説明する評価用ボード（すべてのツール、部品ドキュメント、サポート資料、“評価用ボード”も含む）を使用することにより、以下に定める条項（“本契約”）にお客様は合意するものとします。お客様は、本契約を読んで合意するまでは評価用ボードを使用しないものとします。お客様が評価用ボードを使用した場合は、本契約に合意したものと見なすものとします。本契約は、“お客様”と One Technology Way, Norwood, MA 02062, USA に本社を置く Analog Devices, Inc. (“ADI”) との間で締結されるものです。本契約条項に従い、ADI は、無償、限定的、一身専属、一時的、非独占的、サブライセンス不能、移転不能な、評価用ボードを評価目的でのみ使用するライセンスをお客様に許諾します。お客様は、評価用ボードが上記目的に限定して提供されたこと、さらに他の目的に評価用ボードを使用しないことを理解し、合意するものとします。さらに、許諾されるライセンスには次の追加制限事項が適用されるものとします。すなわち、お客様は (i) 評価用ボードを賃借、賃貸、展示、販売、移転、譲渡、サブライセンス、または頒布しないものとし、さらに (ii) 評価用ボードへのアクセスを第三者に許可しないものとします。ここで言う“第三者”には、ADI、お客様、その従業員、関連会社、および社内コンサルタント以外のあらゆる組織が含まれます。この評価用ボードはお客様に販売するものではありません。評価用ボードの所有権などの、本契約にて明示的に許諾されていないすべての権利は、ADI が留保します。本契約と評価用ボードはすべて、ADI の機密および専有情報と見なされるものとします。お客様は、この評価用ボードの如何なる部分も、如何なる理由でも他者に開示または移転しないものとします。評価用ボード使用の中止または本契約の終了の際、お客様は評価用ボードを速やかに ADI へ返却することに合意するものとします。追加制限事項。お客様は、評価用ボード上のチップの逆アセンブル、逆コンパイル、またはリバース・エンジニアリングは行わないものとします。お客様は、ハンダ処理または評価用ボードの構成材料に影響を与えるその他の行為に限らず、評価用ボードに発生したすべての損傷や修正または改変を ADI へ通知するものとします。評価用ボードに対する修正は、RoHS 規制に限らずすべての該当する法律に従うものとします。終了。ADI は、お客様に書面通知を行うことで、何時でも本契約を終了することができるものとします。お客様は、評価用ボードをその時点で ADI に返却することに合意するものとします。責任の制限。ここに提供する評価用ボードは「現状有姿」条件にて提供されるものであり、ADI はそれに関する如何なる種類の保証または表明も行いません。特に ADI は、明示か黙示かを問わず、評価用ボードにあらゆる表明、推奨または保証（商品性、権原、特定目的適合性または知的財産権非侵害の黙示の保証を含みますがこれらに限定されません）を排除します。如何なる場合でも、ADI およびそのライセンサーは、利益の喪失、遅延コスト、労賃、またはのれん価値の喪失など（これらには限定されません）、評価用ボードのお客様による所有または使用から発生する、偶発的損害、特別損害、間接損害、または派生的損害については、責任を負うものではありません。すべての原因から発生する ADI の損害賠償責任の負担額は、総額で 100 米ドル (\$100.00) に限定されるものとします。輸出。お客様は、この評価用ボードを他国に直接的または間接的に輸出しないことに同意し、輸出に関する該当するすべての米国連邦法と規制に従うことに同意するものとします。準拠法。本契約は、マサチューセッツ州の実体法に従い解釈されるものとします(法律の抵触に関する規則は排除します)。本契約に関するすべての訴訟は、マサチューセッツ州サフォーク郡を管轄とする州法廷または連邦法廷で審理するものとし、お客様は当該法廷の人的管轄権と裁判地に従うものとします。本契約には、国際物品売買契約に関する国連条約は適用しないものとし、同条約はここに明確に排除されるものとします。