



# ADXL288 および ADXL295 ISEB ユーザーガイド

## UG-634

### ADXL288 および ADXL295 評価システム

#### 特長

慣性センサーの柔軟な評価用プラットフォーム  
メイン・ボードは交換可能なサテライト・ボードまたはブレイクアウト・ボードと組み合わせて動作  
正確な環境テスト用に被テストデバイス (DUT) をコントローラから分離  
ダイナミック・テストが可能  
2 kHz のフル速度データ・サンプリング  
データ・レコーディングを記録する連続ストリーム  
給電と通信に標準 USB ケーブルを使用  
PC ベースのグラフィカル・ユーザー・インターフェース (GUI)  
迅速で容易なインストール

#### 評価キットの内容

慣性センサー評価用ボード (ISEB)  
ブレイクアウト・ボード (ADXL288 または ADXL295)  
インターコネクト・ボード  
USB A—ミニ B 間ケーブル  
18 インチ、20 ピン・リボン・ケーブル  
18 インチ、10 ピン・ケーブル  
ドライバとインストーラの CD

#### 慣性センサー評価システム



図 1.

#### 概要

ADXL288 および ADXL295 慣性センサー評価システムは、アナログ・デバイセズの慣性センサー製品のベンチまたはデスクトップでのキャラクタライゼーションを対象にした使い易い評価ツールです。このシステムは、慣性センサー評価用ボード (ISEB) すなわちメイン・ボード、およびアナログ・デバイセズ慣性センサー部品をテストするサテライト・ボードまたはブレイクアウト・ボードから構成されています。添付のテスト PCB は変更されることがありますが、すべての ISEB キットでの互換性は維持されています。

この ISEB は USB ケーブルで直接 PC に接続し、この USB 接続でボードへ電源を供給し、通信を行います。ISEB は添付のリボン・ケーブルを使ってサテライト・ボードに接続します。ブレイクアウト・ボードを内蔵する評価システムの場合は、さらに 10 ピン・ケーブルとインターコネクト・ボードを使って、ブレイクアウト・ボードと ISEB を接続します。このセットアップを使うと、慣性センサー部品のテストのための操作が容易になり、あるいは温度テストまたは湿度テストの環境試験室に分離

して配置できるようになります。被テスト部品以外の部品が温度と湿度の影響を受けるとデータに悪影響が生じますが、ボードを分離すると、この影響を小さくすることができます。

ISEB は汎用メイン・ボードであるため、アナログ/デジタル加速度センサーやジャイロスコープなど、アナログ・デバイセズの慣性センサーの様々なサテライトと組み合わせて使用することができます。様々な製品が、評価対象の慣性センサーに関する性能とキャラクタライゼーション測定用にカスタマイズされた個別の GUI を使って評価されます。

EVAL-ADXL295Z-M キットに含まれるハードウェアのリストについては、評価キットの内容のセクションを参照してください。システムの使い方と ADXL288 または ADXL295 の評価を迅速に開始するために必要なドライバとインストーラの CD が添付されています。

最終ページの重要なご注意と法的条項をお読みくださるようお願いいたします。

アナログ・デバイセズ社は、提供する情報が正確で信頼できるものであることを期していますが、その情報の利用に関して、あるいは利用によって生じる第三者の特許やその他の権利の侵害に関して一切の責任を負いません。また、アナログ・デバイセズ社の特許または特許の権利の使用を明示的または暗示的に許諾するものでもありません。仕様は、予告なく変更される場合があります。本紙記載の商標および登録商標は、それぞれの所有者の財産です。※日本語版資料は REVISION が古い場合があります。最新の内容については、英語版をご参照ください。

Rev. 0

©2014 Analog Devices, Inc. All rights reserved.

アナログ・デバイセズ株式会社

本 社 / 〒105-6891 東京都港区海岸 1-16-1 ニューピア竹芝サウスタワービル  
電話 03 (5402) 8200  
大阪営業所 / 〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原 3-5-36 新大阪トラストタワー  
電話 06 (6350) 6868

## 目次

特長 .....	1	慣性センサー評価システム GUI の使い方 .....	9
評価キットの内容 .....	1	操作手順 .....	9
慣性センサー評価システム .....	1	Configuration タブ (フェーズ 3) .....	10
概要 .....	1	View/Record データ (フェーズ 4) .....	12
改訂履歴 .....	2	安全ピンの機能テスト (フェーズ 4) .....	13
開始手順 .....	2	温度テスト・パネル (フェーズ 4) .....	14
インストールの手順 .....	2	トラブルシューティングのヒント .....	15
慣性センサー評価システムのセットアップ .....	2	ヘッダー・ピンの配置 .....	16
評価用ボードのハードウェア .....	8	関連リンク .....	16
ハードウェア設定 .....	8		

## 改訂履歴

3/14—Revision 0: Initial Version

## 開始手順

### インストールの手順

添付 CD には、慣性センサー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。手順については ReadMe ファイルを参照してください。デバイス・ドライバ、LabVIEW® ランタイム環境、ADXL288 および ADXL295 評価 GUI をすべてインストールする必要があります。デバイス・ドライバとランタイム環境をインストールした後、次回 ISEB 評価キットを購入してもこのプロセスを繰り返す必要はありません。

各々のインストール手順をこのユーザーガイドで説明します。次の順に実行してください。

1. **USB Driver** フォルダ、**LabVIEW Run Time Installation** フォルダ、**ADXL288 - ADXL295** フォルダを PC のハード・ディスクにダウンロードします (ファイルのダウンロードのセクション参照)。
2. ISEB の USB ドライバをインストールします (ISEB ハードウェアのセットアップのセクション参照)。
3. 添付の **LabVIEW** ランタイム環境をインストールします (LabVIEW ランタイム環境のインストールのセクション参照)。
4. ADXL288 および ADXL295 評価システムの GUI をインストールします (ADXL288 および ADXL295 評価用ソフトウェア GUI のセクション参照)。
5. ISEB ハードウェアを設定します (ハードウェア設定のセクション参照)。
6. ADXL288 および ADXL295 評価システム GUI とテストデバイスを起動します (慣性センサー評価システム GUI の使い方のセクション参照)。

このユーザーガイドは、ADXL288 および ADXL295 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。

## 慣性センサー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、添付 CD 内にある ADXL288 - ADXL295 フォルダ、**USB Drivers** フォルダ、**LabVIEW Run**

**Time Installation** 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。次の手順で行います。

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

PC が ISEB メイン・ボードを認識できるようにするため、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する必要があります。ISEB の USB ドライバは **USB Drivers** フォルダにあります。

### ISEB の USB ドライバのインストール

次の手順に従って、USB ドライバをインストールします。

1. **USB Drivers** 内の **ADI\_ISEB\_USB\_Drivers.exe** ファイルを実行します。
2. スクリーンの指示に従ってドライバをインストールします。
3. 「drivers are not tested.」が表示されたら、**Continue Anyway** をクリックします。

次に、添付の 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対応付けられない場合は、次の手順に従ってドライバを手動で選択します。

1. USB A—ミニ B ケーブルを PC へ、次に ISEB への順に接続します。ISEB ボードを接続すると、**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)** をクリックし、**Next** をクリックします(図 2 参照)。

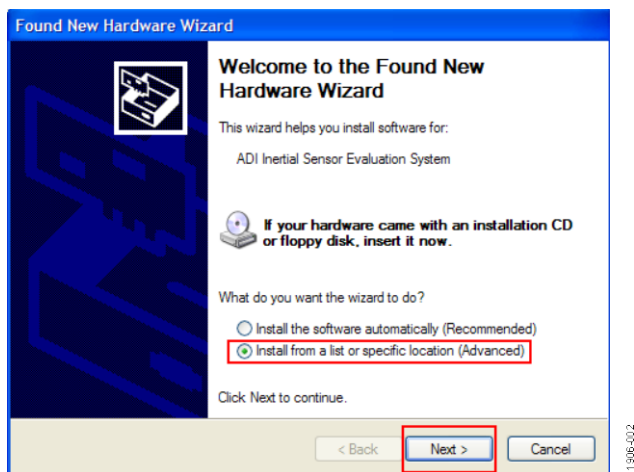


図 2. Found New Hardware プロンプト

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 参照)。

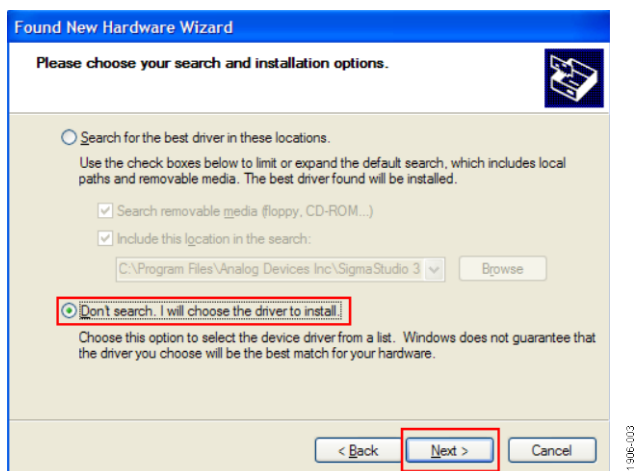


図 3. インストールするドライバの選択

4. Model 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 参照)。

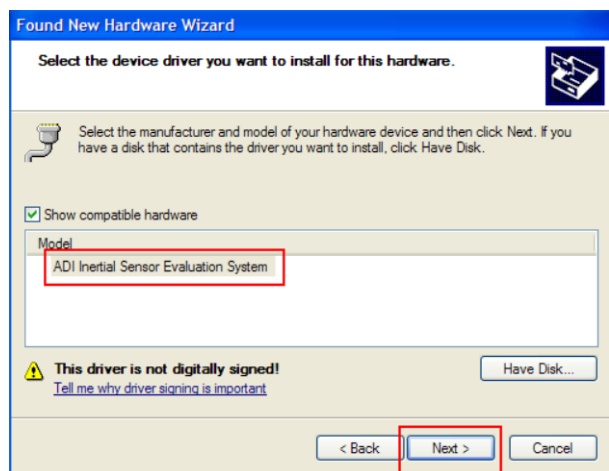


図 4.ADI 慣性センサー評価システム・ドライバの選択

ISEB は、**Device Manager** の **Ports (COM & LPT)** のセクションで **ADI Inertial Sensor Evaluation System** として自動的に検出されます。**Device Manager** を開いて、ハードウェアの検出を確認し、GUI で使用するための COM ポートと ISEB との対応を記録することを推奨します。

### COM ポートの確認

様々なファームウェア・レビジョンのインストールや、ADXL288 および ADXL295 評価 GUI の動作には、ISEB メイン・ボードに割り当てられた COM ポートを知っておく必要があります。ISEB メイン・ボードを PC に接続して、次のステップを実行して COM ポート番号を求めてください。

Windows® Vista/7 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 のウィンドウが表示されます。
2. **Tasks** の下の **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。図 6 のウィンドウが表示されます。
3. **Ports (COM & LPT)** フォルダを開きます。**ADI Inertial Sensor Evaluation System** が割り当てられた COM ポート番号(カッコ内)と一緒に表示されます。
4. 後で使うため COM ポート番号を記録しておきます。

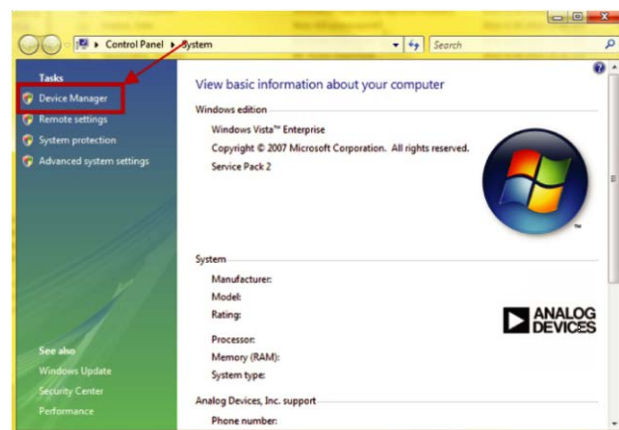


図 5.コンピュータのプロパティ

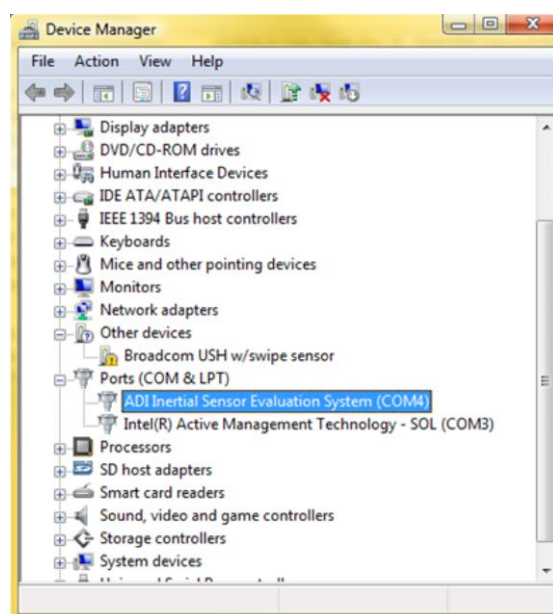


図 6.Device Manager で表示される COM ポート番号

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. **System Properties** ウィンドウの **Hardware** タブをクリックします (図 7 参照)。
3. **Device Manager** をクリックして ISEB ハードウェアに割り当てられた COM ポートを調べます。  
**Device Manager** ウィンドウは、図 6 のように表示されます。



図 7. システムのプロパティ

### 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・ボードとブレイクアウト・ボードは、同じ ISEB メイン・ボードで動作するようにデザインされています。サテライト・ボードとブレイクアウト・ボードの間で移行するときは、別のファームウェア・レビジョンをメイン・ボードにインストールする必要があることがあります。該当するファームウェアの迅速かつ容易な変更を可能にするためユーティリティが添付されています。最新のファームウェアは、インストール用 CD の **Firmware Utility** フォルダにあります。

**ADI\_ISEB\_FW\_XL288\_XL295.hex** ファイルは、ISEB メイン・ボードに既にインストールされています。ISEB マイクロコントローラを新しいファームウェアに変更するときは、次のステップに従ってください。

1. ISEB が接続され、PC から検出されていることを確認します。COM ポートの確認のセクションで説明したように、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** フォルダ内にある **ARMWSD.exe** プログラムを実行します。ダウンロード情報が表示されます (図 8 参照)。

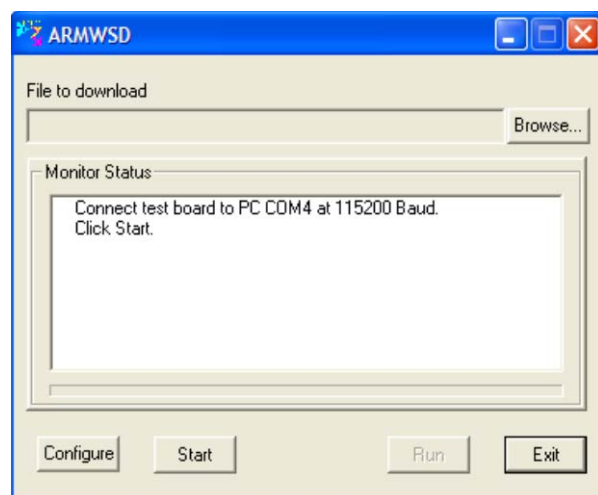


図 8. ISEB ARMWSD ファームウェア・ダウンローダ

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、サポート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 のウィンドウを表示します。

**ADuC7026** マイクロコントローラのダウンローダ・ファイルを設定します。調整が必要なオプションは COM ポートだけです。**Comms** タブの **Serial Port** ボックスから該当するポート選択することができます (図 9 参照)。

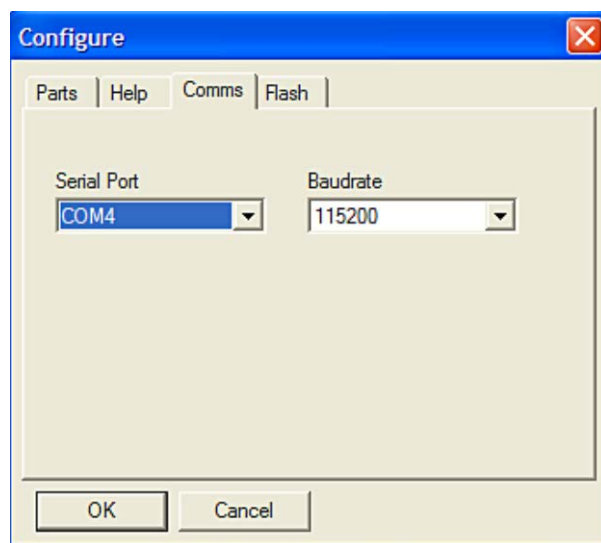


図 9. ダウンローダ用の COM ポートの選択



COM ポートを選択し、**OK** をクリックして変更を確認し、ARMWSD ウィンドウへ戻ります (図 8 参照)。これでダウンロードの設定は完了です。

ファームウェアの変更は次のステップに従ってください。

1. ARMWSD ボックス(図 8 参照)の **Start** をクリックして、変更プロセスを開始します。
2. 次の順に ISEB 上の 2 個のボタン (図 10 参照) を押して、ファームウェアを変更します。
  - 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. ダウンロードが開始され、ダウンロードにより自動的に検証されます。

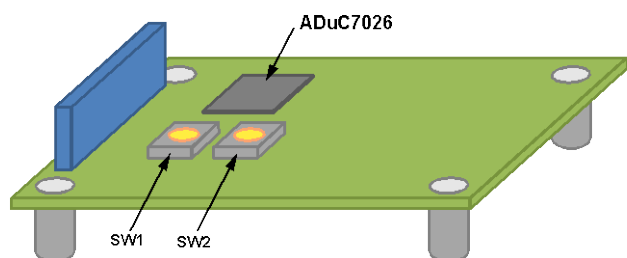


図 10. マイクロコントローラ・ファームウェア変更用の ISEB スイッチの位置

4. ダウンロードの処理が失敗すると、**Monitor Status** ボックス (図 8 参照) にその旨表示されます。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 参照) をクリックします。

**ADI\_ISEB\_FW\_XL288\_XL295.hex** ファームウェアは、ADXL288 または ADXL295 サテライト・ボードと組み合わせて行う動作向けに開発されています。ISEB メイン・ボードを他のサテライト・ボードと組み合わせて使用するときは、添付インストール CD にある他のデバイスのファームウェアを指定して、ISEB メイン・ボードに変更を適用するだけで済みます。これにより、デバイスの評価 GUI を使用した動作が可能になります。

### LabVIEW ランタイム環境のインストール

CD の **LabVIEW Run Time Installation** フォルダには、種々の製品 GUI 動作に必要な LabVIEW 環境パッケージをインストールするためにデザインされた実行可能ファイルが入っています。インストール・プロセスを開始するときは、**LabVIEW Run Time Install.exe** ファイルをダブルクリックします (図 11 参照)。スクリーン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。

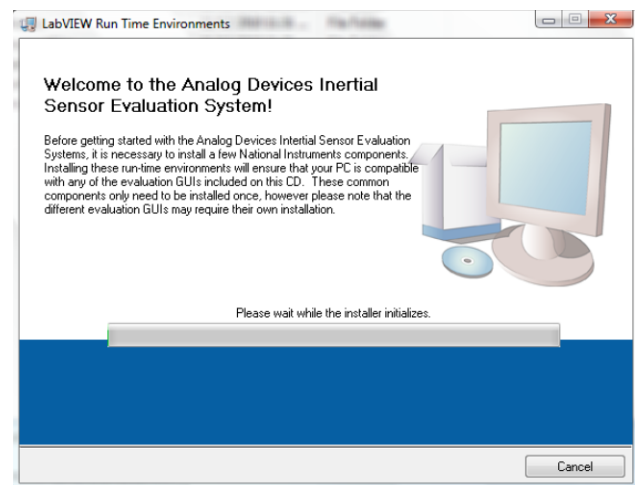


図 11. LabVIEW ランタイム環境のインストール

### ADXL288 および ADXL295 評価用ソフトウェア GUI

ソフトウェア GUI をインストールするときは、添付 CD の **ADXL288 - ADXL295 > Software** フォルダにある **setup.exe** ファイルをダブルクリックします。図 12 のウインドウが表示されます。

次のステップに従い評価ソフトウェアをインストールしてください。

1. **Destination Directory** を選択します (図 13 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** ウインドウが表示されます。
3. **National Instruments Software License Agreement** をお読みください。**I accept the License Agreement(s)** を選択し、**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表示します (図 14 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、インストールを終了します。

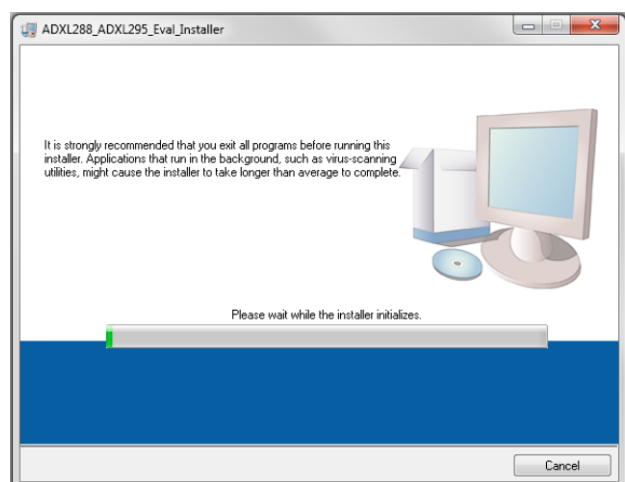


図 12. ADXL288 および ADXL295 評価ソフトウェア・インストーレーションの Welcome スクリーン

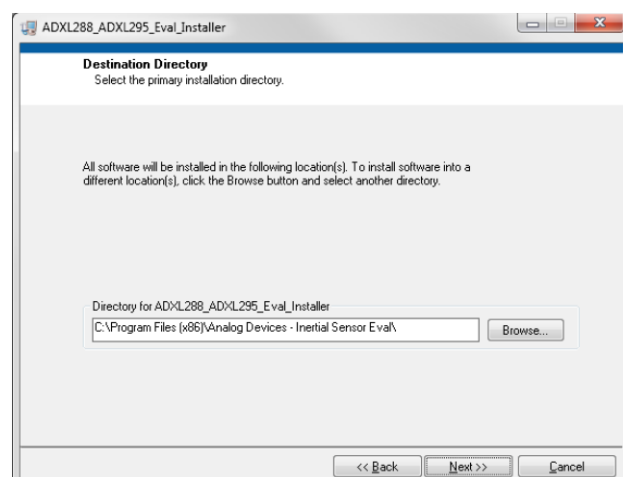


図 13. インストール先ディレクトリの選択

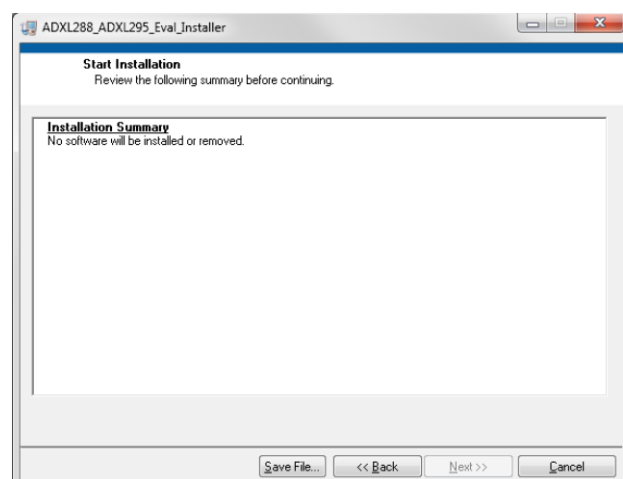


図 14. インストールの開始  
(表示される内容は PC の条件によって異なります)

## 評価用ボードのハードウェア

### ハードウェア設定

ADXL288 および ADXL295 評価システムを 図 15 のように接続してください。USB A—ミニ B ケーブルを使って ISEB マザーボードを Windows®ベースの PC へ接続します。20 ピンのリボン・ケーブルを使って、ISEB マザーボードと添付のインターコネクト・ボードを接続します。インターコネクト・ボードは、20 ピン・リボン・ケーブルから必要な I/O を入力して、その一部を添付の ADXL288 または ADXL295 ブレークアウト・ボードへ渡します。すべての添付ケーブルには、ボードの誤接続を防止するキーが付いています。

ADXL288 および ADXL295 評価システムが正しくイネーブルされたことを次の手順で確認してください。

1. **ADI\_ISEB\_FW\_XL288\_XL295.hex** ファームウェア・ファイルが ISEB マザーボードにロード済みであることを確認してください。  
この手順は、ADXL288 または ADXL295 ブレークアウト・ボードを接続しないで完了させる必要があります。
2. ADXL288 または ADXL295 ブレークアウト・ボードとアダプタ・ボードを添付の 10 ピン・ケーブルで接続してください。
3. アダプタ・ボードと ISEB マザーボードを添付の 20 ピン・リボン・ケーブルで接続してください。
4. ISEB メイン・ボードと Windows ベースの PC を添付の USB A—ミニ B ケーブルで接続してください。
5. ISEB マザーボードの緑色 LED が点灯したら、**Start** メニューから **ADXL288\_ADXL295\_Eval** GUI を起動します。

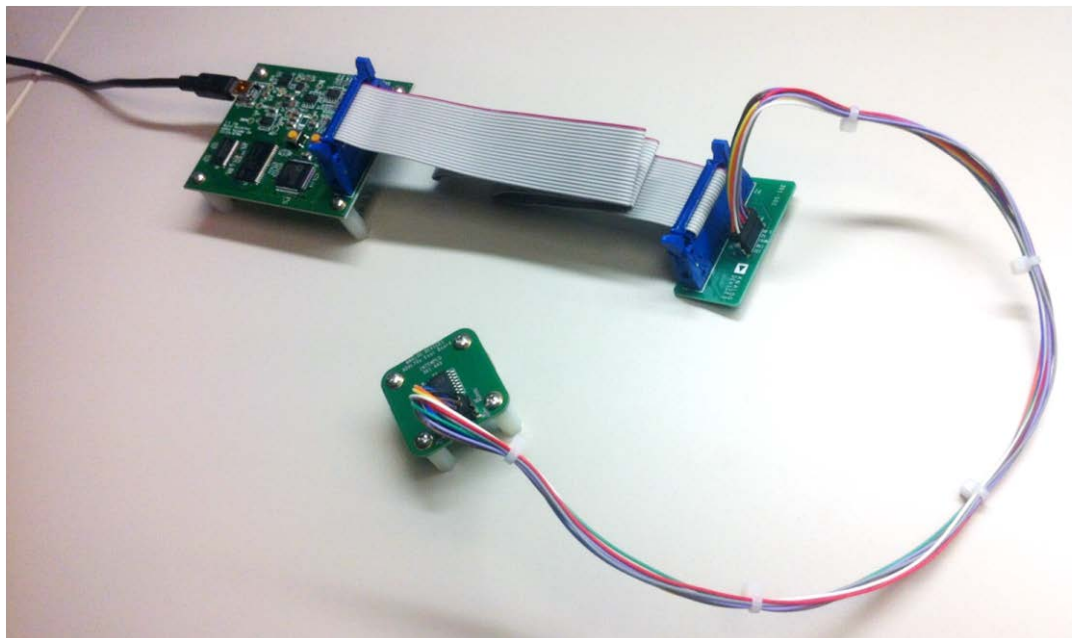


図 15. ISEB キット接続



## 慣性センサー評価システム GUIの使い方

操作手順の一部として、ADXL288 および ADXL295 評価 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 > ADXL288 - ADXL295 Evaluation Software > ADXL288\_ADXL295 Eval**にある実行可能ファイルをクリックします。

開くと、図 16 のウィンドウが表示されます。デバイス・タイプと COM ポートの選択が終わるまですべての機能はディセーブルされています。SPI フォーマットが ADXL288 デバイスと ADXL195/ADXL295 デバイスに対して異なっているので、正しく動作させるためにはデバイス・タイプの選択が重要です。次の手順で選択してください。

1. ドロップダウン・メニューから、ブレークアウト・ボードに実装されている DUT に対応するデバイス・タイプを選択します。
2. ISEB 評価用ボードに割り当てられた COM ポートを選択します。COM ポートの割り当を確認する手順については、COM ポートの確認のセクションを参照してください。
3. ISEB ハードウェアに対して適切な COM ポート値 (<10) が割り当てられていることを確認してください。COM ポート値が大きい過ぎる場合、ソフトウェアは正常に通信しません。

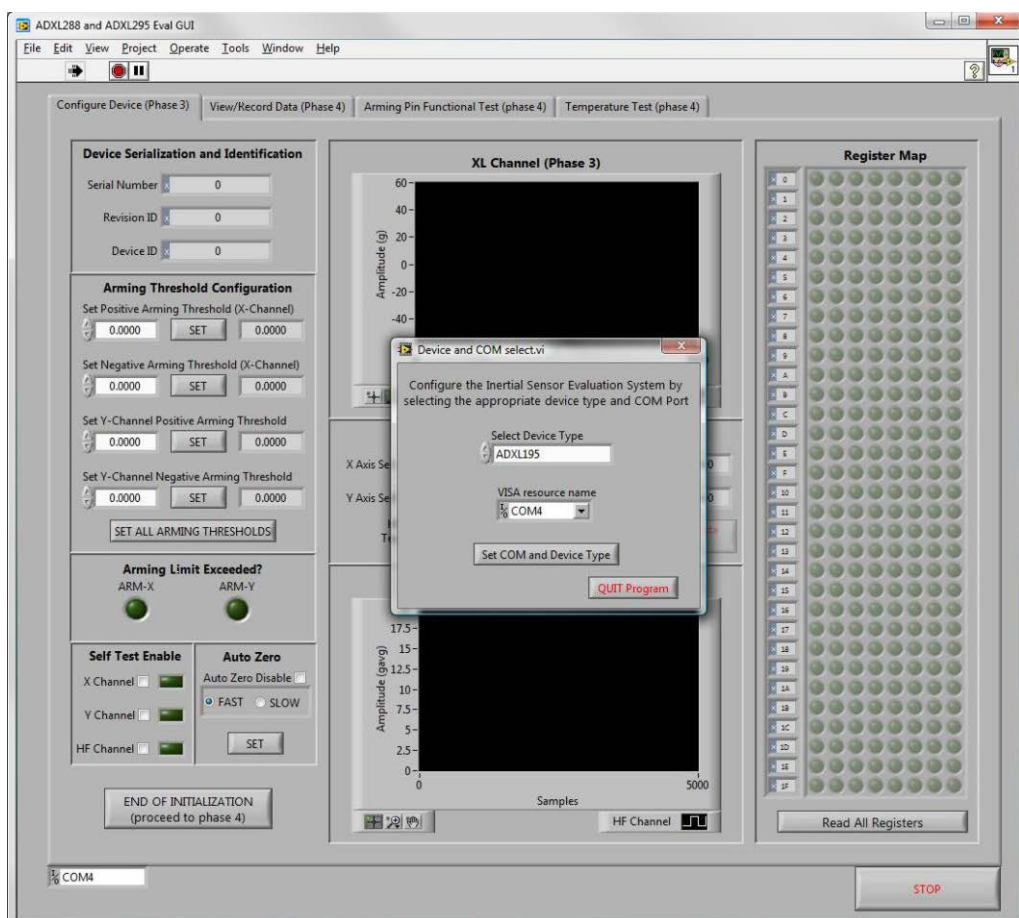


図 16.COM ポートの選択

## Configuration タブ (フェーズ 3)

ADXL288 または ADXL295 デバイスに初めて電源を入れるときは、直ちにランタイム動作へは進みません。デバイスは起動シーケンスを実行した後、マスター・デバイスから初期化終了コマンドを受け取るまでフェーズ 3 に留まります。

フェーズ 3 の **Configure Device** タブには、次のアクションがあります。

- 安全閾値を設定できます。
- オート・ゼロ設定を調節できます。
- 電気機械的セルフ・テストを起動できます。したがって、加速度出力変化を測定できます。

デバイスがフェーズ 4 を開始すると、これらの設定は変更でなくなります。ソフト・リセット・コマンドを発行して、いつでもフェーズ 3 に戻ることができます。これらの全機能は、ADXL288 および ADXL295 評価 GUI から使用可能になっています。

デバイス・タイプを選択すると、ポップアップ・ウィンドウが閉じて、スクリーンに図 17 が表示されます。この時点で、すべてのデバイス・レジスタの初期読み出しが行われて、GUI ウィンドウの右側にレジスタ・メモリ・マップが表示されます。メモリ・マップは図 17 の内容と同じように見えますが、異なるシリアル番号またはレビジョン ID のなどのデバイス差による違いがあります。メモリ・アドレス 0x08 を使ってメモリ・マップの読み出しを検証することができます。1 軸デバイス (ADXL195) の場合、レジスタ 0x08 は 0x1C を返します。2 軸デバイス (ADXL288 と ADXL295) の場合、レジスタ 0x08 は 0x2C を返します。

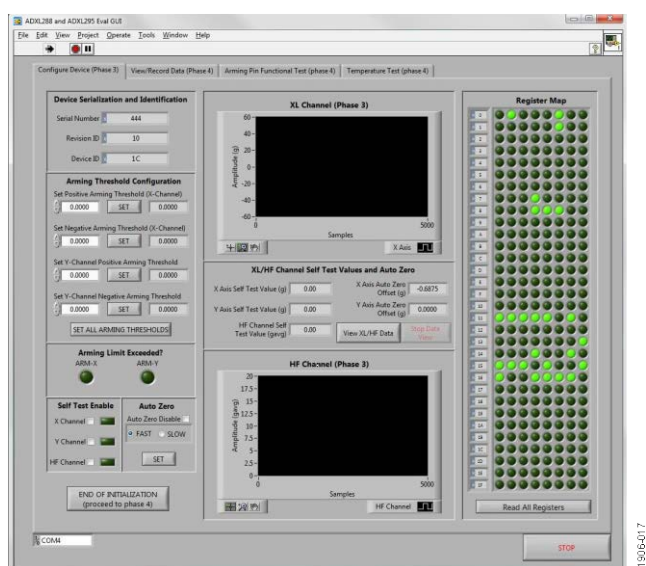


図 17. 設定パネルの初期状態

## 安全閾値の設定

すべての ADXL288 および ADXL295 の派生デバイスで、安全閾値を設定することができます (図 18 参照)。ADXL288 または ADXL295 デバイスの内部で、加速度データ・ポイントが指定の安全閾値を超えると、対応する安全ピン (ARM\_X または ARM\_Y) がアサートされます。詳細については、ADXL288 または ADXL295 のデータ・シートを参照してください。

**Configure Device** タブで加速度データを表示する際、ARM\_X ピンまたは ARM\_Y ピンが正または負にアサートされると、LED インジケータが点灯します。

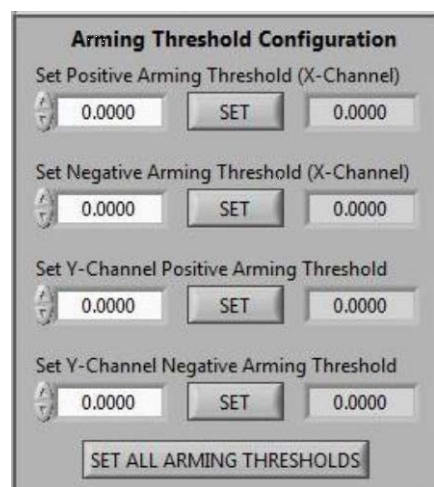


図 18. 安全ピンの設定

## セルフ・テストのイネーブル

フェーズ 3 は、電気機械的セルフ・テストを起動する唯一の機会です。この機能を起動すると、静電気力が機械的構造に加えられて、可動検出エレメントに DC 偏向が発生します。オフセット差、プリ・セルフ・テストおよびポスト・セルフ・テスト起動により、セルフ・テスト・ルーチンの合格が表示されます。セルフ・テストを起動するときは、**Self Test Enable** コントロール・ボックスの該当するボックスをチェックします (図 19 参照)。これによりデバイス・セルフ・テストがイネーブルされて、このステータス変化を反映してメモリ・マップが更新されます。次に、**XL/HF Channel Self Test Values and Auto Zero** コントロール・ボックスの **View XL/HF Data** ボタンを押します。



図 19. セルフ・テスト・コントロール

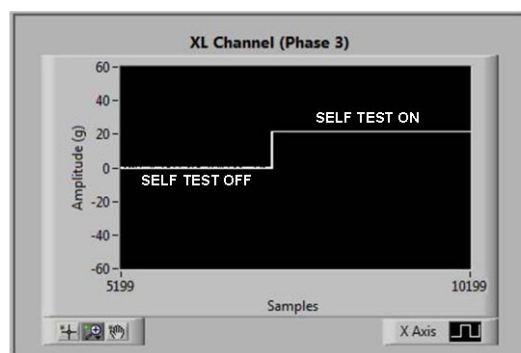


図 20. セルフ・テスト・オン/オフによる加速度データ

## オート・ゼロ

フェーズ 3 で、オート・ゼロ機能を高速オート・ゼロと低速オート・ゼロの間で切り替えることができます (図 21 参照)。これにより、2 つのルーチンの違いとオフセットを補正する速度を理解することができます。オート・ゼロ機能も完全にディスエーブルすることができます。

オート・ゼロ・モードを設定するときは、ラジオ・ボタン・メニューから **FAST** または **SLOW** オプションを選択して、**SET** ボタンを押します。次に **View XL/HF Data** ボタンを押すと、表示されるデータは選択したオート・ゼロ・モードになります。

**End of Initialization** コマンドを発行して、デバイスがフェーズ 4 に移行すると、オート・ゼロ・モードは自動的に低速オート・ゼロに設定されます。フェーズ 3 でオート・ゼロをディスエーブルすると、フェーズ 4 でもディスエーブルされたままになります。



図 21. オート・ゼロのイネーブル／ディスエーブル

## XL/HF データの表示

フェーズ 3 は加速度データを表示する主要フェーズではありませんが、**Configure Device** タブでは限定された機能が可能です。**View XL/HF Data** ボタンを押して、対応する波形グラフへ HF チャンネルと加速度チャンネル・データ出力を表示します。

デバイス・セルフ・テスト応答を正しく表示するため、次の方法を使ってください。

1. **View XL/HF Data** を押します。
2. **Stop Data View** を押します。
3. XL チャンネルまたは HF チャンネル・セルフ・テストをイネーブルします (これらを同時に起動することはできません)。
4. **View XL/HF Data** を押します。
5. **Stop Data View** を押して、セルフ・テストの差を波形グラフ・ウィンドウに取り込んでください。

これにより、図 22 に示す動作が得られます。セルフ・テスト差が測定でき、X、Y、または HF セルフ・テスト期待値と比較できるようになります。X、Y、HF チャンネルの値は、それぞれレジスタ 0x0E、レジスタ 0x0F、レジスタ 0x10 に格納されます。これらの値は、XL と HF のチャンネル波形グラフの間の数値インジケータ・ボックスにも表示されます。

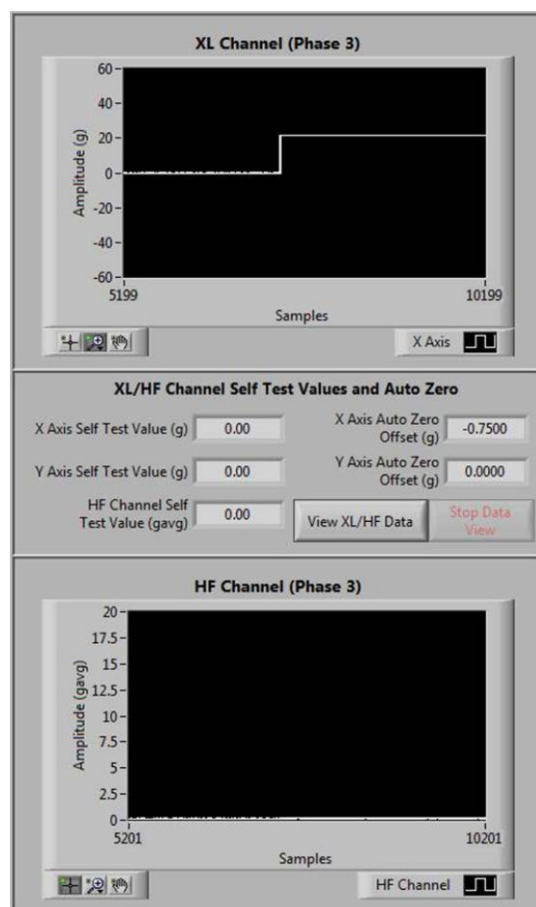


図 22. セルフ・テスト動作

## 初期化の終了

所望の設定が完了すると、初期化終了コマンドを発行して、デバイスを選択した設定に固定し、フェーズ 4 へ進むことができます。**End of Initialization** ボタンを押すと、フェーズ 4 へ進みます (図 23 参照)。この時点で、**View/Record Data** タブ、**Arming Pin Functional Test** タブ、**Temperature Test** タブの機能が使用可能になります。

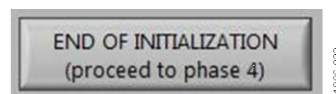


図 23. 初期化の終了

## View/Record データ (フェーズ 4)

**View/Record Data** タブは、ADXL288 デバイスまたは ADXL295 デバイスのデータを読み出し/記録するタブの 1 つです。メモリ・レジスタの読み出しを行うためいつでも **Configure Device** タブへ戻ることができますが、フェーズ 4 タブの左下にある **RESET** ボタンを押さない限り、デバイス設定を変えることはできません。

フェーズ 4 へ進むと、オート・ゼロは低速モードに設定され (ディスプレイされていない場合)、セルフ・テストはディスプレイされ、安全閾値はフェーズ 3 での値に固定されます。アクションが行われる前の、評価 GUI は図 24 に示すイメージのようになります。

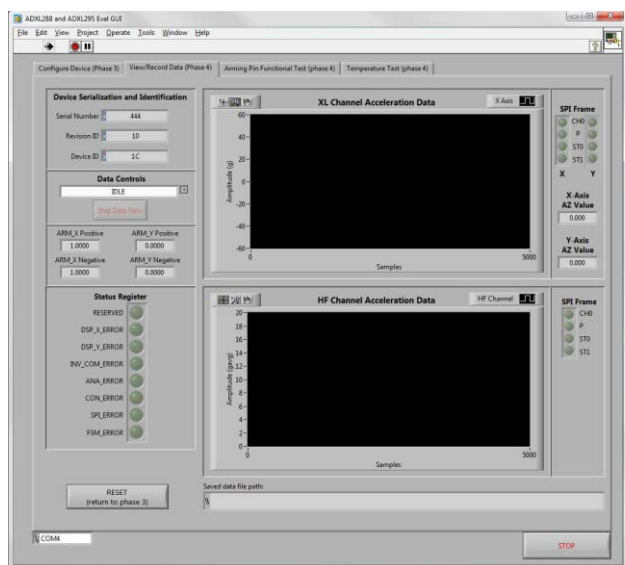


図 24. View/Record データ・パネル

GUI の左下にあるドロップダウン・メニューは、データの表示および記録動作を制御する主要な方法です。オプションは、最初を選択されたデバイス・タイプ (ADXL288、ADXL195、または ADXL295) に応じて変わります。次の 4 つのセクションにすべてのオプションを示します。

### XL チャンネル・データの表示

このオプションは、ADXL288 デバイスを対象とします。選択すると、XL チャンネル・データが集められて、波形グラフに表示されます。SPI メッセージ・ヘッダー・ビットが波形グラフの右に表示されます (図 25 参照)。最後に、各加速度読み出しでステータス・レジスタの読み出しが実行されて、結果が GUI の左側の LED インジケータ・アレイに表示されます。

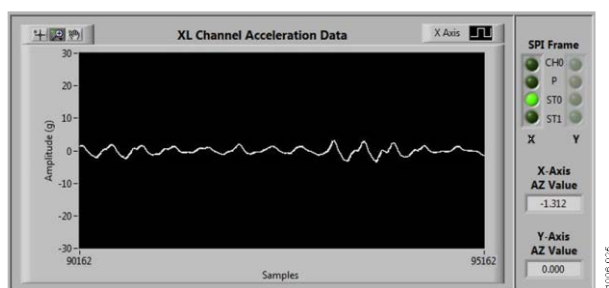


図 25. XL チャンネル・データの表示

### XL および HF チャンネル・データの表示

このオプションは、ADXL195 デバイスと ADXL295 デバイスを対象とします。機能は、XL チャンネル・データの表示のセクションと同じですが、このオプションは HF チャンネル・データを含みます。

### XL チャンネル・データの記録

このオプションは、ADXL288 デバイスを対象とします。このオプションは、フロント・パネルに表示されたすべてのデータをファイルに保存します。これには、加速度データ、SPI メッセージ・ヘッダー・ビット、X および Y オート・ゼロ・オフセット値、ステータス・レジスタが含まれます。**Stop Data View** ボタンが押されるまで、データはファイルに連続的に書込まれます。データ・レートは約 2 kHz であるため、データ記録時間の制限に注意してください。そうしないと、データ・ファイルは管理できないほど大きくなる可能性があります。

### XL および HF チャンネル・データの記録

このオプションは、ADXL195 デバイスまたは ADXL295 デバイスを対象とします。XL チャンネル・データの記録のセクションで説明した同じ情報が、データ・ファイルに保存され、さらに HF チャンネルと対応する SPI メッセージ・ビットが追加されています。

XL チャンネル・データの記録と XL および HF チャンネル・データの記録のセクションで示した、いずれかの記録オプションを選択すると、ファイル・ダイアログが表示されます。これを使うと、新しいファイルを作成するか、既存ファイルを上書きすることができます。正しいファイル・フォーマットにするため、\*.txt ファイル拡張子をファイル名に手動で書込む必要があります (図 26 参照)。

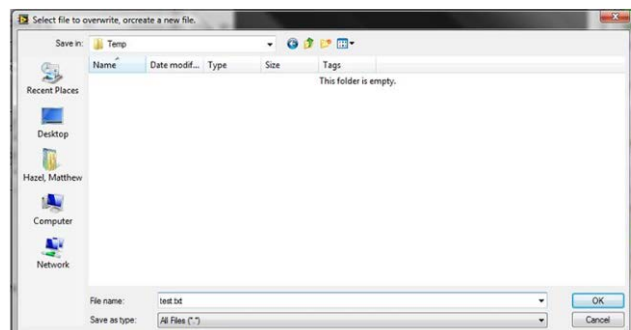


図 26. ファイルの作成または上書きのダイアログ

データの記録をこの時点でキャプチャすると、次のメッセージが表示されます。

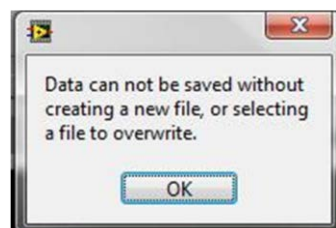


図 27. データ記録のキャンセル

ファイル・ダイアログを確認すると、**View/Record Data** タブは初期状態に戻り、中断なしで GUI を使い続けることができます。



## 安全ピンの機能テスト (フェーズ 4)

前述のように、ADXL288 デバイスと ADXL295 デバイスには 2 本の安全ピンがあり、これらのピンを使って、加速度データが指定閾値を超えたタイミングをマスター・デバイスへ警報表示することができます。これらの閾値は、各軸に独立に、さらに正加速度と負加速度に独立に設定することができます。**Arming Pin Functional Test** タブを初めて表示すると、図 28 に示すスクリーンが表示されます。XL チャンネル・データが上のグラフに、HF チャンネル・データが中央のグラフに、安全ピン状態が下のグラフに、それぞれ表示されます。

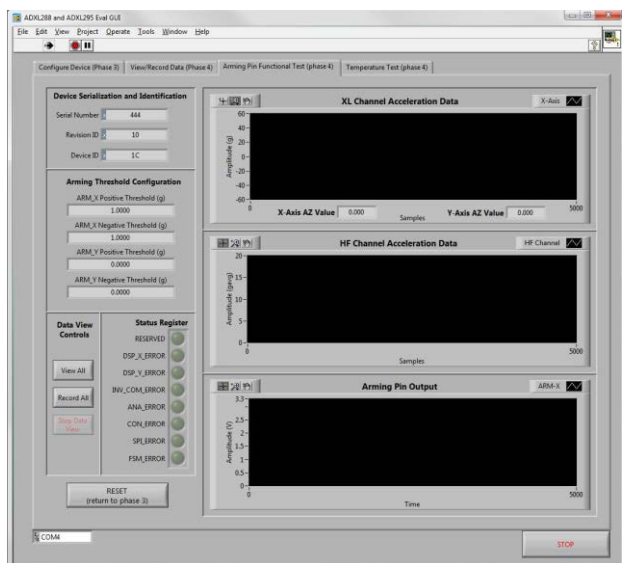


図 28.安全ピンの機能テスト・パネル

安全閾値を設定しない場合、すなわち 0 g に設定した場合、安全・ピンのデフォルト値は 0 V (GND)になります。安全・閾値を設定すると、安全・ピンの動作は変わり、公称値が  $V_{DD}/2$  になります。測定した加速度が正の安全閾値を超えると、安全ピン出力は  $V_{DD}/2$  から  $0.95 \times V_{DD}$  へ変化します。負の安全閾値を超えると、安全ピン出力は  $V_{DD}/2$  から  $0.05 \times V_{DD}$  へ変化します。安全・ピンは、後続の加速度データ・ポイントの解析に必要な時間 (62.5  $\mu$ s)より長くラッチされません。

**View All** ボタンを押すと、XL チャンネル、HF チャンネル(該当する場合)、安全ピン出力が同時にプロットされます。図 29 に、正と負の安全閾値が最小値 1 g に設定された例を示します。これにより、デバイスをシンプルに揺ると閾値を超えて、安全ピンが加速度データに沿って正と負にアサートされます。

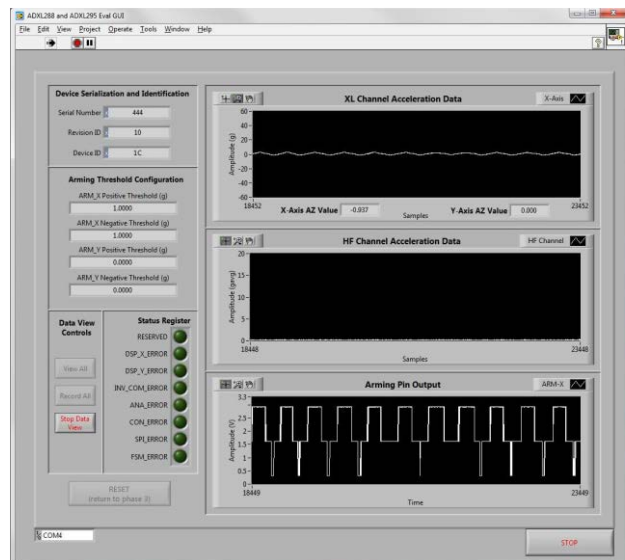


図 29.安全ピン出力

データの記録は、**View/Record Data** タブと機能的に同じです。**Record All** ボタンを押すと、ファイル・ダイアログが表示されます (図 26 参照)。この手順をキャンセルすると、確認メッセージが表示されます (図 27 参照)。フロント・タブに表示されたすべてのデータ (XL チャンネル、HF チャンネル、安全ピン出力、ステータス・レジスタ) が、同じデータ・レート (スクリーンに表示されます) でファイルに保存されます。

## 温度テスト・パネル (フェーズ 4)

多くのセンサー評価の一部として、オフセット・ドリフトの温度特性を知ることが望まれます。このタイプのテストは一般に 1 時間位要するため、他のテスト・タブの 2 kHz データ・レートでは、大部分のソフトウェア・ツールでは扱えないほどの多量のデータが集まります。**Temperature Test** タブは、オーバーサンプリングと平均処理を使って ADXL288 デバイスまたは ADXL295 デバイスの帯域幅とデータ・レートを大幅に削減するようにデザインされています。このパネルでは、2 kHz のサンプル・レートを使ってデータをデバイスから取り込みますが、グラフ上の各データ・ポイントは、400 サンプルの平均になっています。このため、出力データ・レートは約 5 Hz になっています。

図 30 に、最初に表示される **Temperature Test** タブを示します。XL チャンネルと HF チャンネルはこのタブに表示されます。さらに、各軸のオート・ゼロ・オフセットが表示されます。このため、オート・ゼロ・ルーチンをイネーブルしても、オート・ゼロ・オフセット値をモニタして、オフセット性能を理解することができます。

XL チャンネルおよび HF チャンネル・データの各読出しで、ステータス・レジスタが読出されます。これら 400 のデータ・ポイントのサンプリング中にエラーが発生したか否かを表示するときは、ステータス・レジスタと読出した新しい各データの論理和を連続的にとります。したがって、ステータス・レジスタの更新は 5 Hz で行われますが、400 サンプルの平均処理区間で発生するすべてのエラーが表示されます。

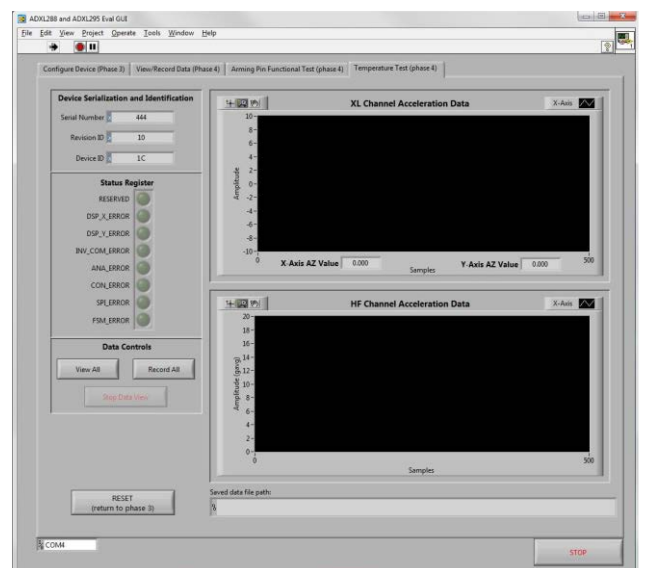


図 30.温度テスト・パネル

ここでも、データ記録は他のテスト・パネルと機能的に同じです。**Record All** ボタンを押すと、ファイル・ダイアログが表示されます (図 26 参照)。この手順をキャンセルすると、確認メッセージが表示されます (図 27 参照)。フロント・タブに表示されたすべてのデータ (XL チャンネル、HF チャンネル、オート・ゼロ値、ステータス・レジスタ) が、同じデータ・レート (スクリーンに表示されます) でファイルに保存されます。



## トラブルシューティングのヒント

次のヒントは、ISEB 評価システムを適正に使用するため、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に役立つ情報です。

- 次の順序で ISEB を PC に接続します。
  1. 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)。
  2. メイン・ボードを PC に接続します (USB ケーブルを使用)。
  3. **Start > All Programs > Analog Devices – Inertial Sensor Eval > ADXL288 - ADXL295 Evaluation Software > ADXL288\_ADXL295 Eval** の順にクリックして、PC 上で評価 GUI を起動します。
- 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、**ADI\_ISEB\_FW\_XL288\_XL295.hex** が必要です。
- マイクロコントローラを新しいファームウェアに変更するときだけ、リセット・ボタン(SW2)を押します。このボタンには、他の用途はありません。
- COM ポート番号 (10 未満) が ISEB に割り当てられていることを確認します。ソフトウェアは、大き過ぎる COM ポート番号を正しく認識できません。
- 評価システムをリセットするときは、次のステップで行ってください。
  1. ADXL288 および ADXL295 評価ソフトウェアを終了します。
  2. ISEB を切り離します (USB ケーブル を PC から抜きます)。
  3. ISEB を再接続します。
  4. ADXL288 および ADXL295 評価ソフトウェアを再起動します。

## ヘッダー・ピンの配置

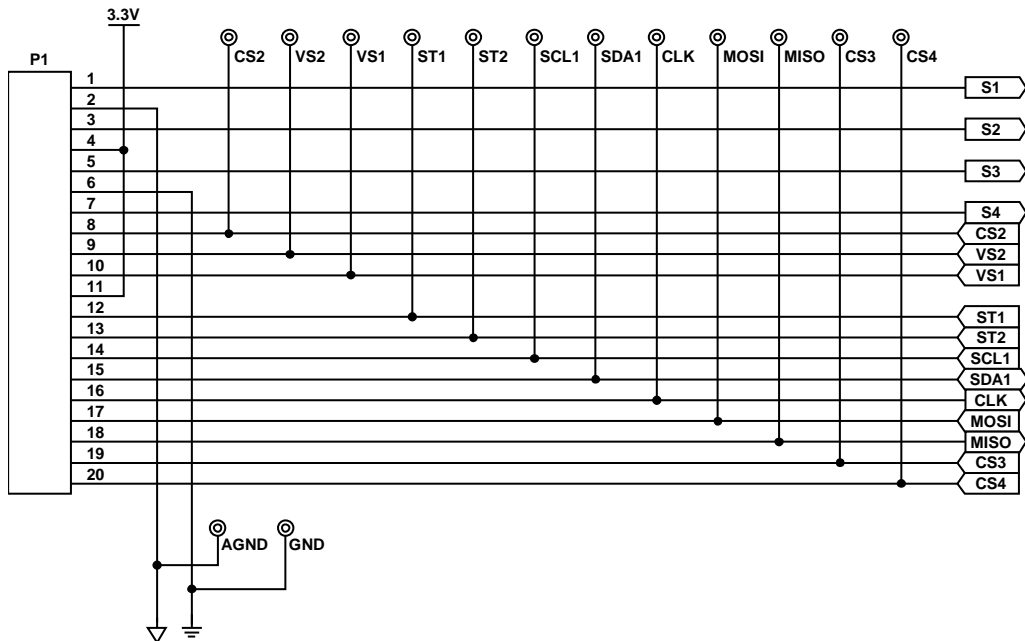


図 31. ISEB 20 ピン・ヘッダーのピン配置

## 関連リンク

Resource	Description
<a href="#">ADXL288</a>	Product Page, High Performance, Dual-Axis Digital Output Accelerometer
<a href="#">ADXL295</a>	Product Page, Dual-Axis High Performance Accelerometer with Dual Spectrum Signal Processing
<a href="#">ADXL195</a>	Product Page, Single-Axis High Performance Accelerometer with Dual Spectrum Signal Processing
<a href="#">ADuC7026</a>	Product Page, Precision Analog Microcontroller, 12-Bit Analog I/O ARM7 TDMI MCU



### 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、また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）にお客様は同意するものとします。本契約に同意した方のみ、評価用ボードを使用することができます。お客様が評価用ボードを使用した場合は、本契約に同意したと見なします。本契約は、“お客様”と One Technology Way, Norwood, MA 02062, USA に本社を置く Analog Devices, Inc.（以降 ADI と記載）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、譲渡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、同意するものです。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。(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ます。(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 に帰属します。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譲渡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 へ返却することに同意するものです。＜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・エンジニアリングを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。＜契約の終了＞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、評価用ボードを速やかに ADI に返却することに同意するものです。＜責任の制限＞ここに提供する評価用ボードは現状有姿のまま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、評価用ボードにおけるあらゆる表明、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）を行いません。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です。