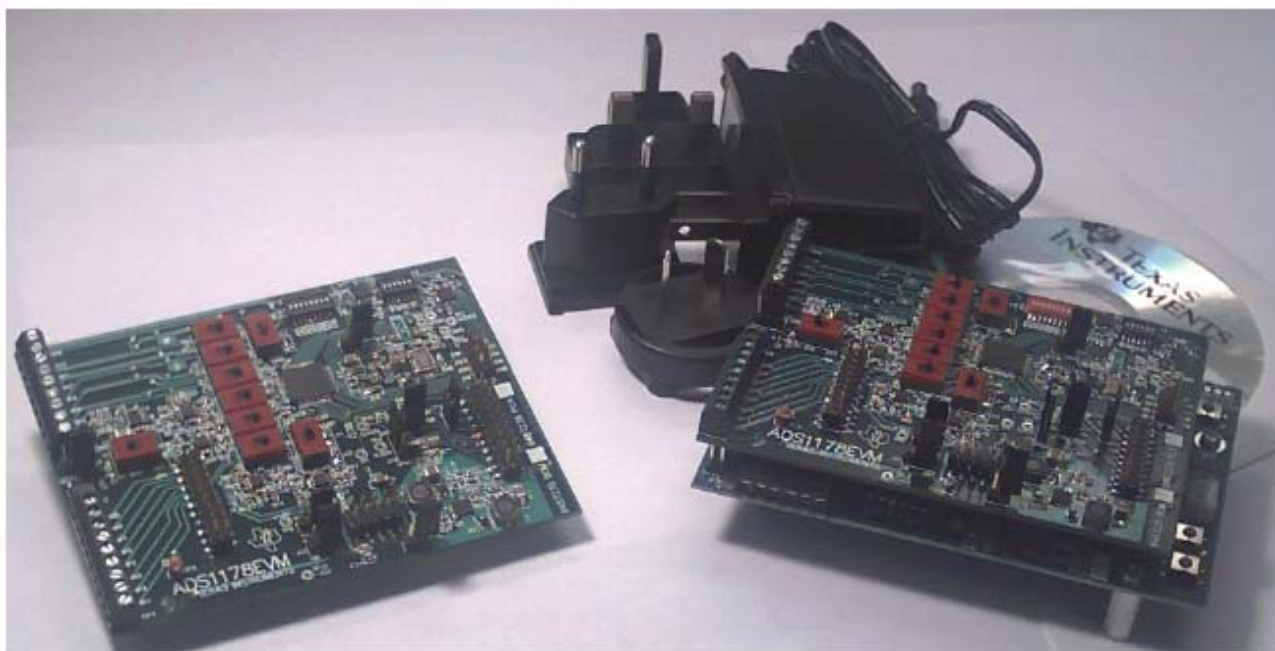


# ADS1178EVM, ADS1278EVM, ADS1178EVM-PDK, およびADS1278EVM-PDK



ADS1178EVM (左) と ADS1178EVM-PDK (右)

このユーザーズ・ガイドでは、単体としての、またADS1178EVM-PDKとADS1278EVM-PDKの一部としてのADS1178EVMとADS1278EVMの特徴、動作、使用方法について説明します。これらの評価モジュール(EVM)は、24ビットマルチチャンネルのデルタ・シグマ型アナログ・デジタル・コンバータ(ADC)製品ADS1278、およびADS1278の16ビット版であるADS1178用の評価ボードです。EVMを使用することにより、ADS1178やADS1278のあらゆる側面を評価することが可能になります。完全な回路記述、配線図、部品表も本書に記載されています。

次のリンク先の参考文献は、Texas Instrumentsのウェブサイト <http://www.ti.com> からダウンロードして入手できます。

### EVM互換性のあるデバイスのデータ・シート

デバイス	文書番号	デバイス	文書番号
ADS1278	SBAS367A	OPA1632	SBOS286A
REF5025	SBOS410	SN74LVC2G157	SCES207K
REF3125	SBVS046C	TPS73018	SBVS054H
OPA2350	SBOS099C	TPS65131	SLVS493B
ADS1178	SBAS373A	PCA9535	SCPS129H

ADCProは、Texas Instrumentsの商標です。

Microsoft, Windowsは、Microsoft Corporationの登録商標です。

©は、NXP Semiconductors, Inc.の商標です。

この資料は、Texas Instruments Incorporated (TI) が英文で記述した資料を、皆様のご理解の一助として頂くために日本テキサス・インスツルメンツ (日本TI) が英文から和文へ翻訳して作成したものです。

資料によっては正規英語版資料の更新に対応していないものがあります。日本TIによる和文資料は、あくまでもTI正規英語版をご理解頂くための補助的参考資料としてご使用下さい。

製品のご検討およびご採用にあたりましては必ず正規英語版の最新資料をご確認下さい。

TIおよび日本TIは、正規英語版にて更新の情報を提供しているにもかかわらず、更新以前の情報に基づいて発生した問題や障害等につきましては如何なる責任も負いません。

その他のすべての商標は、その各所有者の財産です。

## 目次

<b>1 EVMの概要</b> .....	<b>4</b>
1.1 特長.....	4
1.2 はじめに.....	4
<b>2 アナログ・インターフェイス</b> .....	<b>5</b>
<b>3 デジタル・インターフェイス</b> .....	<b>6</b>
3.1 シリアル・データ・インターフェイス.....	6
3.2 データ出力.....	6
<b>4 電源</b> .....	<b>7</b>
4.1パイポラ電源のオプション.....	7
<b>5 基準電圧</b> .....	<b>8</b>
<b>6 パワーダウン、モード、フォーマットの制御</b> .....	<b>9</b>
<b>7 クロック・ソース</b> .....	<b>9</b>
7.1 PDKでの使用.....	9
7.2 単独のEVMとして使用する場合.....	10
<b>8 EVMの動作</b> .....	<b>10</b>
8.1 アナログ入力部.....	10
8.2 デジタル制御部.....	11
8.3 ADS1278EVM-PDKの電源.....	12
8.4 デフォルトのジャンパ設定とスイッチ位置.....	13
<b>9 ADS1278EVM-PDKキットの動作</b> .....	<b>14</b>
9.1 ADCPro ソフトウェアをインストールする.....	14
9.2 ADS1278EVM-PDKをセットアップする.....	14
9.2.1 MMB01について.....	17
9.3電源の接続.....	17
9.3.1 ACアダプタの接続.....	17
9.3.2 実験室電源を接続する.....	17
9.4 ソフトウェアを実行し、ドライバのインストールを完了する.....	18
9.4.1 NI-VISA USBデバイス・ドライバのインストール.....	19
9.4.2 USBStyxドライバのインストール.....	22
<b>10 ADCProソフトウェアを使用してパフォーマンスを評価する</b> .....	<b>27</b>
10.1 ADS1278EVM-PDKプラグインを使用する.....	27
10.1.1 「Channel Enable(チャンネル・イネーブル)」タブ.....	27
10.1.2 設定タブ.....	28
10.1.3 データを収集する.....	30
10.2トラブルシューティング.....	30
<b>11配線図とレイアウト</b> .....	<b>31</b>
11.1 部品表.....	31

## 図目次

<b>図 1 コネクタ J2</b> .....	<b>7</b>
<b>図 2 コネクタJ15、J16</b> .....	<b>8</b>
<b>図 3 コネクタJ1</b> .....	<b>8</b>
<b>図 4 スイッチS1</b> .....	<b>9</b>
<b>図 5 ジャンパJ19</b> .....	<b>10</b>
<b>図 6 アンプ選択スイッチ</b> .....	<b>11</b>
<b>図 7 ADS1278EVMのデフォルトのジャンパ位置</b> .....	<b>13</b>

図 8 MMB0の初期設定.....	15
図 9 ADS1278EVMをMMB0に接続する .....	16
図 10 ACアダプタを接続する .....	17
図 11 実験室電源の接続 .....	18
図 12 NI-VISAドライバのインストール .....	19
図 13 NI-VISAドライバのインストール途中の確認画面.....	20
図 14 NI-VISAドライバのインストール途中.....	20
図 15 NI-VISAドライバのインストール完了.....	21
図 16 デバイスマネージャを使用したNI-VISAドライバの確認.....	21
図 17 ADCProソフトウェアの起動時表示ウィンドウ.....	22
図 18 ADS1278EVM-PDKのプラグイン表示ウィンドウ.....	23
図 19 「新しいドライバのインストール」ウィザード画面 1.....	24
図 20 「新しいドライバのインストール」ウィザード画面 2.....	24
図 21 「新しいドライバのインストール」ウィザード画面 3.....	25
図 22 「新しいドライバのインストール」ウィザード画面 4.....	25
図 23 「新しいドライバのインストール」ウィザード画面 5.....	26
図 24 デバイスマネージャを使用してUSBSytxドライバを確認する .....	26
図 25 Channel Enable(チャンネル・イネーブル) .....	28
図 26 Manual Channel Control (手動チャンネル・コントロール).....	28
図 27 クロック設定とモード.....	29
図 28 動作モード .....	29
図 29 出力データ形式.....	30
図 30 データ収集中に表示される進捗バー .....	30

## 表目次

表 1 J9/J7: アナログ・インターフェイスのピン配列.....	5
表 2 J8: 補助アナログ・インターフェイス・ピン配列 .....	5
表 3 J5: シリアル・インターフェイス・ピン.....	6
表 4 J3の構成: 電源入力.....	7
表 5 J15 +10Vの選択.....	8
表 6 J16 -10Vの選択.....	8
表 7 スイッチのリスト .....	13
表 8 動作モード: クロック周波数.....	28
表 9 ADS1278EVMの部品表 .....	31

## 1 EVMの概要

### 1.1 特長

ADS1178EVM/ADS1278EVMの特長は次の通りです。

- ・ ADS1178/ADS1278に必要なサポート回路をすべて搭載
- ・ +10Vと-10Vを+5V電源から生成、または外部電源から供給
- ・ 基準電圧のオプション: 外部、またはオンボード
- ・ クロックのオプション: 外部クロック・ソース、またはオンボード水晶発振子27MHz
- ・ GPIOアクセス
- ・ TI製品のモジュール式EVMシステム(Modular EVM System)と互換性あり

ADS1178EVM-PDK/ADS1278EVM-PDKの特長は次の通りです。

- ・ Microsoft® Windows® XP用の、使いやすい評価ソフトウェア
- ・ データをテキスト・ファイルに収録
- ・ オシロスコープ、FFT、ヒストグラム・ディスプレイ等の解析ツールを内蔵
- ・ ボード設定を完全に制御可能
- ・ Texas Instruments製品の解析用プラグイン・ツールの追加により、容易に拡張が可能

コンピュータと併用する場合には、ADS1178EVM-PDKまたはADS1278EVM-PDKが利用できます。このキットはADS1178EVM/ADS1278EVMボードをDSPベースのMMB0マザーボードと結合し、評価用ADCPro™ ソフトウェアを組み込んだ構成になっています。

MMB0マザーボードを使用すると、使用可能なUSBポートを介してADS1178EVM/ADS1278EVMをコンピュータに接続できます。本書ではADS1178EVM-PDK/ADS1278EVM-PDKの一部としてMMB0を使用する方法を紹介しますが、MMB0そのものについての技術的な詳細は記述しません。

ADCProは、ADC評価ボードから得られたデータを収集、記録、解析するためのプログラムです。数多くのプラグイン・プログラムから構成されているため、テスト用やデータ収集用のプラグインを追加して容易に拡張することが可能です。

ADS1178EVM-PDK/ADS1278EVM-PDKは、ADCPro上で動作しているプラグインによって制御されます。ADCProの詳細については、TIのウェブサイトからダウンロード可能な“ADCPro™ Analog-to-Digital Converter Evaluation Software User's Guide“(<http://focus.ti.com/lit/ug/sbau128/sbau128.pdf>)を参照してください。

本書では、ADS1178EVM/ADS1278EVMおよびADS1178EVM-PDK/ADS1278EVM-PDKの両方の動作を説明しています。本書全体を通じて、「EVM」という略語と「評価モジュール」(evaluation module)という用語は「ADS1178EVM/ADS1278EVM」と同じ意味で使用されています。読み手の混乱を避けるため、本書ではADS1278EVMまたはADS1278EVM-PDKの動作のみについて言及していますが、特に断りのないかぎり、ADS1178のEVMおよびキットの動作もまったく同じになります。

### 1.2 はじめに

ADS1278EVMは、TIのモジュール式EVMシステムの仕様に従って構築された評価モジュールであり、どのようなモジュール式EVMシステム・インターフェイス・カードにも接続できます。

ADS1278EVMは、単体のプリント回路基板(PCB)としても、またはADS1278EVM-PDKの一部としても入手可能です。ADS1278EVM-PDKには、MMB0のマザーボードとソフトウェアが組み込まれています。単独のPCBとしてのADS1278EVMは、プロトタイプ設計とファームウェアに役立ちます。

なお、ADS1278EVMにはマイクロプロセッサが搭載されていないため、ソフトウェアを動作させることはできません。EVMをコンピュータに接続するには、何らかのインターフェイスが必要になります。

## 2 アナログ・インターフェイス

柔軟性を最大限にするために、ADS1278EVMは複数のアナログ・ソースに対して容易に接続できるように設計されています。Samtec製品のSSW-110-22-F-D-VS-KとTSM-110-01-T-DV-P(部品番号)は、便利な10ピン2列ヘッダ/ソケット嵌合タイプの連結コネクタであり、J9に接続されます。ADS1278のアナログ入力ピンへの接続は、このヘッダ/ソケットを介して可能になります。嵌合コネクタの種類に関しては、ウェブサイト<http://www.samtec.com>か電話(1-800-SAMTEC-9)を通じてSamtec社に問い合わせてください。これらの信号も、端子台J7に接続できます。

ADS1278で利用可能な数多くの入力チャンネルに対応するために、端子台J9(およびJ7)に加えて、端子台J8も補助アナログ入力として提供されています。

J7、J8、J9には、大半のピンがフィルタリングも保護も無しで直接接続されます。このようなピンを扱う場合は相応の注意が必要です。表1と表2は、アナログ・インターフェイスJ9、J7、J8の各ピン配列をまとめたものです。

表 1 J9/J7: アナログ・インターフェイスのピン配列

ピン番号	信号	説明
J9.1, J7-2	A1N	AINN1, ADS1278
J9.2, J7-3	A1P	AINP1, ADS1278
J9.3, J7-4	A2N	AINN2, ADS1278
J9.4, J7-5	A2P	AINP2, ADS1278
J9.5, J7-6	A3N	AINN3, ADS1278
J9.6, J7-7	A3P	AINP3, ADS1278
J9.7, J7-8	A4N	AINN4, ADS1278
J9.8, J7-9	A4P	AINP4, ADS1278
J9.18	EXTREFN	外部基準電源入力 (差動入力の-側)
J9.20	EXTREFP	外部基準電源入力 (差動入力の+側)
J9.10-16(偶数)	未使用	—
J9.15	未使用	—
J9.9-19(奇数), J7-1	AGND	アナログ・グラウンド接続(J1.15以外)

表 2 J8: 補助アナログ・インターフェイス・ピン配列

ピン番号	信号	説明
J8.1	GND	アナログ・グラウンド
J8.2	A5N	AIN5N, ADS1278
J8.3	A5P	AIN5P, ADS1278
J8.4	A6N	AIN6N, ADS1278
J8.5	A6P	AIN6P, ADS1278
J8.6	A7N	AIN7N, ADS1278
J8.7	A7P	AIN7P, ADS1278
J8.8	A8N	AIN8N, ADS1278
J8.9	A8P	AIN8P, ADS1278

## 3 デジタル・インターフェイス

### 3.1 シリアル・データ・インターフェイス

ADS1278EVMは、複数の制御プラットフォームと容易に接続できるように設計されています。Samtec製品のSSW-110-22-F-D-VS-KとTSM-110-01-T-DV-P(部品番号)は、便利な10ピン2列ヘッダ/ソケット嵌合タイプの連結コネクタであり、J5に接続されます。このヘッダ/ソケットを介して、ADCのデジタル制御部とシリアル・データ・ピンへの接続は、このヘッダ/ソケットを介して可能になります。嵌合コネクタの種類に関しては、ウェブサイト<http://www.samtec.com>か電話(1-800-SAMTEC-9)を通じてSamtec社に問い合わせてください。

J5での論理レベルは、I<sup>2</sup>C™ピン以外はすべてCMOS論理レベルの3.3Vです。各I<sup>2</sup>C™ピンは、I<sup>2</sup>Cの3.3Vのルールに従っています。表3は、J5のシリアル・インターフェイス・ピンの説明です。

表 3 J5: シリアル・インターフェイス・ピン

ピンNo.	ピン名	信号名	I/O型	プルアップ	機能
J5.1	CNTL	SYNC	In	High	—
J5.2	GPIO0	MODE0	In	High	—
J5.3	CLKX	SCLK	In	なし	ADS1278 SPI クロック
J5.4	DGND	DGND	In/Out	なし	デジタル・グラウンド
J5.5	CLKR	CLKR	Out	なし	SCLKクロック
J5.6	GPIO1	MODE1	In	High	—
J5.7	FSX	DRDY/FSYNC	In/Out	Low	—
J5.8	GPIO2	FORMAT0	In	High	—
J5.9	FSR	DRDY/FSYNC	In/Out	なし	—
J5.10	DGND	DGND	In/Out	なし	デジタル・グラウンド
J5.11	DX	DIN	In	なし	ADS1278 SPIデータ・イン
J5.12	GPIO3	FORMAT1	In	High	—
J5.13	DR	DOUT1	Out	なし	ADS1278データ・アウト
J5.14	GPIO4	FORMAT2	In	なし	—
J5.15	/INT	DRDY/FSYNC	Out	なし	—
J5.16	SCL	SCL	I <sup>2</sup> C	N/A	I <sup>2</sup> Cクロック
J5.17	TOUT	CLK	In	なし	プロセッサからの クロック供給に 使用可能
J5.18	DGND	DGND	In/Out	なし	デジタル・グラウンド
J5.19	GPIO5	CLK Select	—	なし	—
J5.20	SDA	SDA	I <sup>2</sup> C	N/A	I <sup>2</sup> Cデータ

J5の多くのピンには、弱いプルアップ抵抗/プルダウン抵抗が付いています。これらの抵抗により、多くの制御ピンのデフォルト設定が可能になります。J5の多くのピンは、ADS1278のピンにそのまま対応しています。これらのピンに関する完全な説明が必要な場合は、ADS1278製品のデータ・シートを参照してください。

### 3.2 データ出力

データ通信の大部分はDOUT1経由で行われます。8つのチャネルすべてから来るデータは、TDM(時分割多重)モードを使用してDOUT1ピンで監視することが可能です。つまり、すべてのチャネルをリードバックして表示するために、ADS1278EVM-PDKで使用する信号です。すべてのデータ出力信号(DOUT1~DOUT8)は、J2で監視できます。図1は、J2のピン配列です。

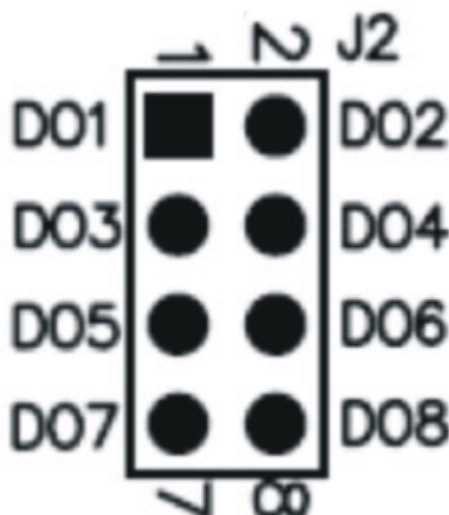


図 1 コネクタ J2

## 4 電源

J3は、電源入力コネクタです。表4は、J3の構成の詳細なリストです。ADCへのアナログ入力、オンボードのアンプをバイパスしてデバイスに直接印加できます(8.1「アナログ入力」参照)。この場合、EVMに供給する必要がある電圧は+5Vと+3.3Vのみです。アンプを使用した場合は、アンプへの電力供給用にバイポーラ電源を追加する必要があります。EVMにはスイッチング電源が組み込まれており、これで+10Vと-10Vの供給電圧を生成します。ノイズ・パフォーマンスを最適にするために、外部電源(+VAと-VA)を使用する必要があります。

表 4 J3の構成: 電源入力

ピンNo.	ピン名	機能	必須
J3.1	+VA	+10V ~ +15V	オンボード+10Vを使用しない限り Yes
J3.2	-VA	-10V ~ -15V	オンボード-10Vを使用しない限り Yes
J3.3	+5VA	+5Vアナログ電源	常時
J3.4	-5VA	-5Vアナログ電源	No
J3.5	DGND	デジタル・グラウンド入力	Yes
J3.6	AGND	アナログ・グラウンド入力	Yes
J3.7	+1.8VD	1.8Vデジタル電源	No
J3.8	+3.3VD	3.3Vデジタル電源	常時
J3.9	VD1	未使用	No
J3.10	+5VD	+5V	+10V/-10Vの生成に使用

DVDD用の1.8Vは、電源電圧入力として3.3Vを使用している電圧レギュレータU16から取ります。

電源AVDD(+5V)、DVDD(1.8V)、IOVDD(3.3V)はすべて、対応するジャンパJ10、J11 (AVDD)、J13 (DVDD)、J14 (IOVDD)を持っています。これらのジャンパを電流計に置き換えて、各電源の供給電流を測定することができます。

### 4.1 バイポーラ電源のオプション

J15とJ16には、オンボードのアンプで使用する電圧を選択するためのジャンパが必要です。外部電圧で可能な範囲は10V~15Vです。オンボードの電圧は常に10Vです。表5と表6は、それぞれJ15とJ16のオプションのリストです。図2は、コネクタJ15とJ16のピン配列です。

表 5 J15 +10Vの選択

ジャンパ	名前	機能
1-2 (OB)	+10V	EVM上で生成される+10Vを選択
2-3 (EXT)	+VA	外部電圧+VAを選択

表 6 J16 -10Vの選択

ジャンパ	名前	機能
1-2	-10V	EVM上で生成される-10Vを選択
2-3	-VA	外部電圧-VAを選択

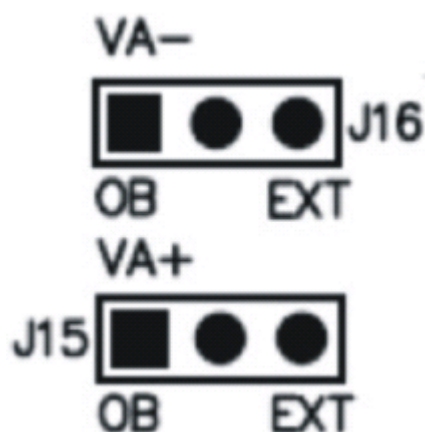


図 2 コネクタJ15、J16

## 5 基準電圧

ADS1278EVMには、基準電圧源が3つあります。ジャンパJ1で選択可能な電圧源は、REF3125(U1)とREF5025(U2)のどちらかです。どちらかの電圧源から取った基準電圧も、U3Aによりフィルタリング処理とバッファリング処理を受けます。スイッチS1では、オンボードの基準電圧か、J9の基準電圧ピンに接続された外部基準電圧のどちらかを選択します。図3は、コネクタJ1のピン配列です。図4は、EVM上に見えるスイッチS1です。

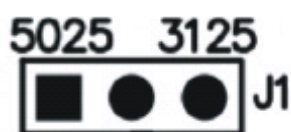


図 3 コネクタJ1



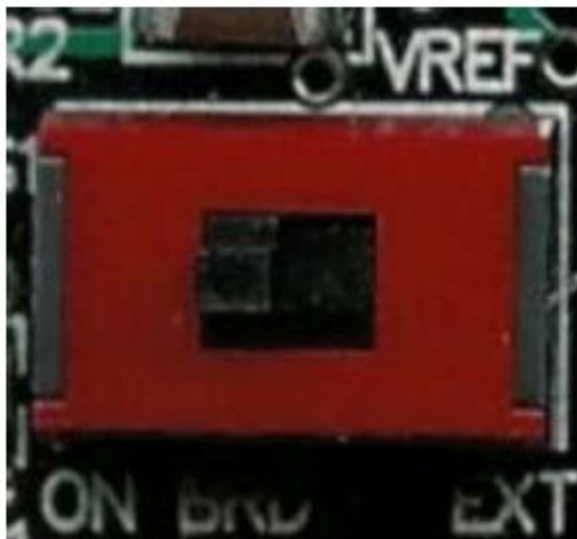


図 4 スイッチS1

## 6 パワーダウン、モード、フォーマットの制御

ADS1278には、各チャンネルのパワーダウン、およびデジタル・インターフェイスのモードとフォーマットを制御するためのピンがいくつかあります。これらのピンは、ソフトウェアかハードウェアを介して(スイッチS10とS11を使用して)EVM上で制御されます。

単独モジュールとしてADS1278EVMを使用しているユーザーの場合、DIPスイッチS10とS11を介してこれらのピンをHighかLowにすることが可能です。これらのピンの詳細と、どのステートがどのオプションを設定するかについては、ADS1278製品のデータ・シートを参照してください。

ADS1278EVM-PDKを使用する場合は、これらのピンのステートは、EVM上のI<sup>2</sup>Cポート拡張回路を使用してソフトウェアで制御されます。ADS1278EVM-PDKで使用する場合は、DIPスイッチS10とS11をすべて、ボードの中心に向かって倒しておく必要があります。ADS1278EVM-PDKソフトウェアでは、起動時のチェックでこれらのスイッチが正しく設定されているかどうかを確認し、正しい設定でなければエラー・メッセージを生成します。ただしこのチェックでは、起動後にスイッチが変更されたかどうかを検知することはできません。

### 警告(CAUTION)

**ADS1278EVM-PDKの一部としてのEVMを使用する場合は、DIPスイッチS10とS11をすべて、ボードの中心に向かって倒しておく必要があります。この処置をしておかないと、EVMが損傷するおそれがあります。**

## 7 クロック・ソース

ADS1278のクロックは、オンボード水晶発振子27MHz、TOUTピン(J5.17)に接続したプロセッサの供給するクロック、J18.1(グラウンド)とJ18.2(信号)に接続した外部クロック源のどれかで生成されます。

オンボード水晶発振子27MHzを選択すると、デバイスを高速モード、高分解能モード、低消費電力モード、低速モードのどれかで、CLKDIVを1に設定して動作させることができます。低消費電力モードおよび低速モードでCLKDIVを0に設定してデバイスのパフォーマンスをテストする必要がある場合は、TOUT接続を使用するか外部クロック源をJ18に接続して、外部クロックをボードに供給する必要があります。オンボード発振子の供給する27MHz以外の周波数を調べる必要がある場合でも、同様の条件が当てはまります。

### 7.1 PDK での使用

ADS1278EVM-PDKの一部としてのADS1278EVMを使用する場合は、どのJ19のピンも短絡しないようにします。

ジャンパJ19上に短絡しているブロックがあれば、すべて取り除きます。ADS1278EVM-PDKのソフトウェアでは、ソフトウェアの制御下にあるクロック源を選択することができます。(これは、I<sup>2</sup>C 拡張回路U17のポート05を使用して実現できます。)このソフトウェアを使用すると、オンボード27MHz発振子、インターフェイスの適切なCLKピンを直接駆動する、MMB0上のPLLが供給するクロック、および顧客提供の外部クロックのどれかを選択できます。ソフトウェアで外部クロックが選択された場合は、このクロックをJ18で供給する必要があります。外部クロックを選択したのにクロックが供給されない場合は、ソフトウェアがコンバータからのデータを待機しているうちにハングするおそれがあります。

## 7.2 単独のEVMとして使用する場合

EVMをユーザー独自のシステムで使用していて、PDKのハードウェアやソフトウェアを併用していない場合は、次の推奨事項を遵守してください。

- ・外部クロック源が使用されており、TOUTピンがまたプロセッサに駆動されている場合は、競合を回避するためにJ17を削除する必要があります。
- ・図5に示すように、ジャンパJ19を使用すると、水晶発振子27MHz(IOVDDの位置)を常に選択することも、またオンボードのクロック/外部クロックの選択をGPIO5 (J5.19)で制御することもできます。



図 5 ジャンパJ19

## 8 EVMの動作

次のセクションには、ADS1278EVMのアナログ入力部、デジタル制御部、一般動作条件についての情報を記載します。

### 8.1 アナログ入力部

4つのアナログ入力電源(チャンネル 1-4)を、J9(上面または下面)に直接、またはモジュール式EVMシステムで使用可能な信号処理モジュールを介して印加できます。端子台J7は、アナログ信号接続と並列にJ9に接続されます。続く4つのチャンネル源(5-8)は、端子台J8に印加できます。

各入力信号を選択して、ADS1278のアナログ入力部に直接接続することも、提供されているOPA1632バッファ製品を使用することもできます。図6に示すように、スイッチS2-9をADS1278側から離して端子台(TBK)を選択したり、ADS1278側に倒してアナログ入力1~8用にアンプ(AMP)を選択することもできます。



図 6 アンプ選択スイッチ

## 8.2 デジタル制御部

デジタル制御部の信号は、J5(上面または下面)に直接印加できます。モジュール式ADS1278EVMが他に直接接続できるのは、DSPや、Texas Instrumentsから入手可能な5-6KINTERFACEやHPA-MCUINTERFACEボードのようなマイクロコントローラ・インターフェイス・ボードや、ADS1278EVM-PDKの一部として購入した場合のMMB0です。EVMまたはADS1278用の互換性のあるインターフェイスおよびまたはアクセサリ・ボードのリストが必要な場合は、TIのウェブサイトにある関連製品のフォルダを参照してください。デジタル信号の一部は、J5のピンで直接制御できます。パワー・ダウン制御等のその他の信号は、スライド・スイッチか、J5のピン16とピン18の I<sup>2</sup>C 信号を使用して設定され、読み取られるU17とU18によってしか制御できません。フォーマット・ピンとモード・ピンは、3つの方法(スライド・スイッチ、J5のGPIOピン、U17からのI<sup>2</sup>C制御)のどれを使用しても制御可能です。

ADS1278では、シリアル・インターフェイスを2つの異なるフォーマット: SPI互換モードとフレーム同期形式で使用することが可能です。スイッチS12は、これら2つのフォーマット間の切り替え用に使用できます。左側の、**SPI**とマークされた場所ではSPI形式を選択します。このフォーマットでは、信号は次のような構成で接続されます。

- ・コンバータのSCLK入力は、シリアル・ポート信号CLKX、ピンJ5.3によって駆動される。
- ・クロック用に選択された信号源からの信号(セクション7「クロック・ソース」参照)は、CLKRピン(J5.5)に接続し、プロセッサのシリアル・ポートとコンバータのマスタ・クロックの同期が取れるようにする。
- ・選択されたクロック・ソースからの信号は、コンバータのCLK入力へ引き回される。
- ・スイッチS12の位置がソフトウェアによってリードバックできるように、I<sup>2</sup>Cポート拡張回路U18のポートP10は論理Highレベルに接続される。

**FS**とマークされたS12の右位置では、フレーム同期形式を選択します。このフォーマットでは、信号が次の構成で接続されません。

- ・コンバータのSCLK入力は、シリアル・ポート信号CLKR、ピンJ5.5によって駆動される。
- ・選択されたクロック・ソースからの信号はCLKXピン(J5.3)に接続し、プロセッサのシリアル・ポートとコンバータのマスタ・クロックの同期が取れるようにする。
- ・コンバータのCLK入力はCLKR信号(J5.5)によって駆動される。これにより、CLK信号とSCLK信号が同じ位相と、デバイスのデータ・シートに記載されたアウトライン通りの正確な比率を確実に持つようになる。
- ・ソフトウェアがスイッチS12の位置をリードバックできるように、I<sup>2</sup>Cポート拡張回路U18のポートP10は論理Lowレベルに接続される。

ADS1278EVM-PDKの使用方法では、S12は右位置(FS)にする必要があります。これは工場出荷時のデフォルト設定です。

SPI形式へ切り替えると、フレーム同期モードをサポートしていない任意のSPI互換プロセッサへEVMを接続することができます。このフォーマットを選択した場合は、デバイス製品のデータ・シートに記載された限界値のために、高速モードにした場合でも最大速度(32.768MHz)では動作しないということに注意してください。

### 8.3 ADS1278EVM-PDK の電源

ADS1278EVMを起動するには、ACアダプタを使用するか、またはMMB0のオンボードのコネクタへ5V、+10V、-10Vを印加します。MMB0ボードではADS1278EVMに対して、+10Vと-10Vの信号とともに5Vと3.3Vを供給します。ADS1278EVM上には+10Vと-10Vを生成するための回路が搭載されているため、完全なシステムは+6Vと3Aを供給する備え付けのACアダプタから電源を取ることができます。

## 8.4 デフォルトのジャンパ設定とスイッチ位置

図7は、EVM上のジャンパと、各ジャンパの工場出荷時のデフォルト状態です。

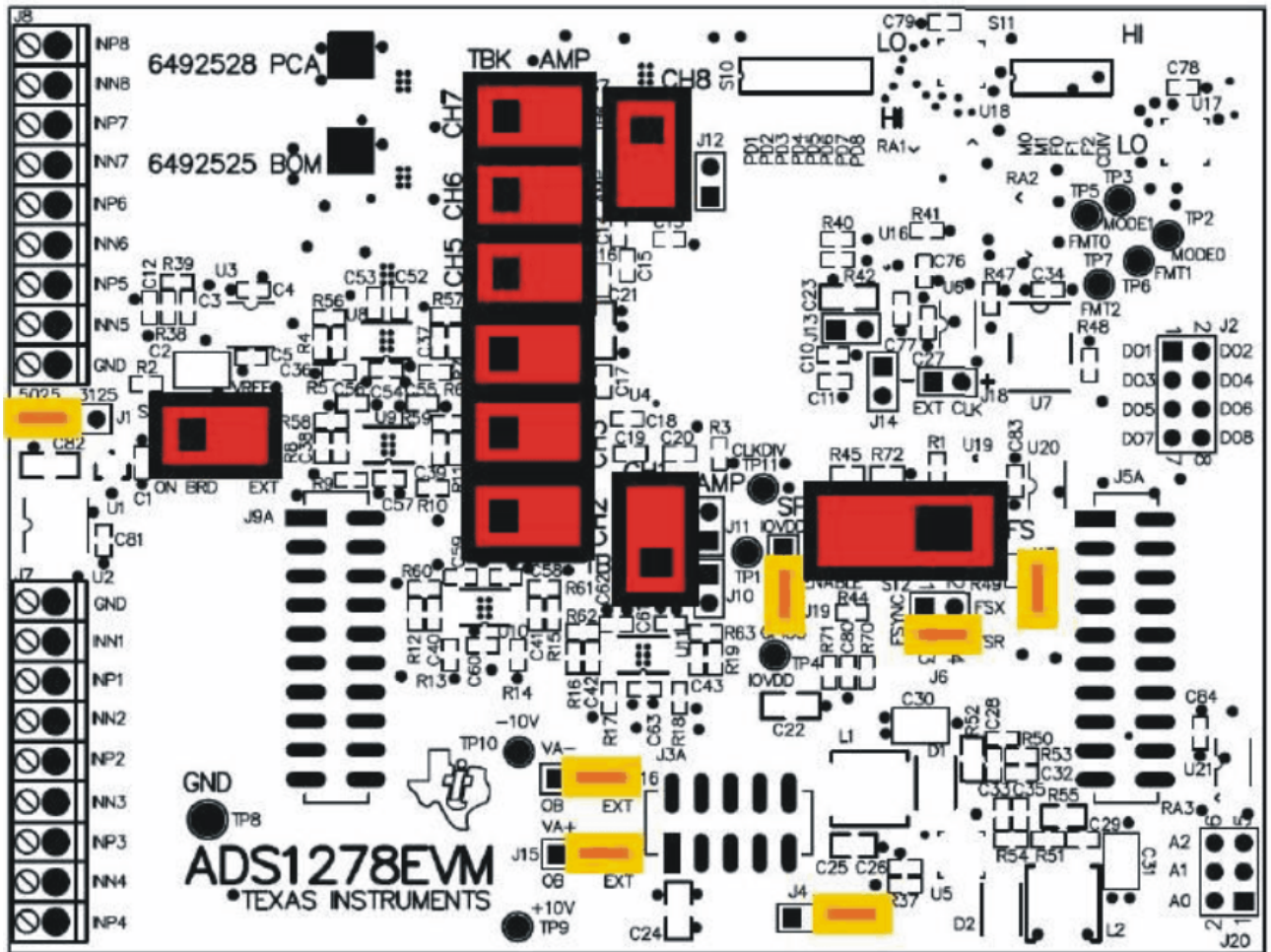


図 7 ADS1278EVMのデフォルトのジャンパ位置

表7は、EVM上のスイッチと、各スイッチの工場出荷時のデフォルト状態です。

表 7 スイッチのリスト

スイッチ	デフォルト位置	スイッチの説明
S1	左	オンボード基準電圧
S2-S4	左	Ain1-3 端子台 (アンプはバイパスされる)
S5	上	Ain4 端子台 (アンプはバイパスされる)
S6	下	Ain5 端子台 (アンプはバイパスされる)
S7-S9	左	Ain6-8 端子台 (アンプはバイパスされる)
S12	右	フレーム同期形式

## 9 ADS1278EVM-PDK キットの動作

このセクションでは、セットアップ、プログラムのインストール、プログラムの使用など、ADS1278EVM-PDKの使用に関する情報を説明します。

ADS1278EVM-PDKを使用してADS1278を評価するための準備として、次の手順に従ってください。

Step 1. ADCProソフトウェアをPCにインストールする(まだインストールされていなければ)。

Step 2. ADS1278EVM-PDK EVMのプラグイン・ソフトウェアをインストールする。

Step 3. ADS1278EVM-PDKをセットアップする。

Step 4. 適切な電源を接続するか、内蔵ACアダプタを使用する。

Step 5. NI-VISA USBドライバのインストール・プロセスを完了する。

Step 6. ADCProソフトウェアを実行する。

Step 7. Microsoft Windows USBドライバのインストール・プロセスを完了する。

各作業について、次の各セクションで説明していきます。

### 9.1 ADCPro ソフトウェアをインストールする

#### 警告(CAUTION)

**適切なPCにソフトウェアをインストールするまでは、ADS1278EVM-PDKを接続しないでください。この警告を守らない場合は、ADS1278EVM-PDKがMicrosoft Windowsに認識されないことがあります。**

最新のソフトウェアは、TIのウェブサイト<http://www.ti.com/>から入手できます。ADS1278EVMとともに出荷されるCD-ROMに入っているソフトウェアは最新版ではない可能性があります。ADCProインストーラを使用すると、(インターネットに接続されていれば) 実行時にアップデートの有無がチェックされ、最新版をダウンロードしてインストールするという選択肢がユーザーに示されます。ADCProのインストールと使用に関する指示については、“ADCPro User Guide”を参照してください。

ADS1278EVM-PDKのプラグインをインストールするには、ファイル **ads1278evm-pdk-plug-in-1.1.0.exe** を実行します。(1.1.0はバージョン数であり、新バージョンのソフトウェアがリリースされるたびにひとつ増えます。お手元のCDに入っているソフトウェアのバージョンとは異なる場合があります) ダブルクリックしてファイルを実行し、画面に現れる指示に従って操作します。すでにインストールしてある製品のバージョンを上書きする場合は、“ADCPro Update Check”機能を使用して、ADS1278EVM-PDKプラグインの最新版を入手することもできます。

ソフトウェアはこの段階でインストールされる必要がありますが、まだPCのオペレーティング・システムがUSBドライバをローディングしていない場合もあります。このステップは、ADCProソフトウェアが実行された時点で完了します。セクション9.4「ソフトウェアを実行し、ドライバのインストールを完了する」を参照してください。

### 9.2 ADS1278EVM-PDK をセットアップする

ADS1278EVM-PDKは、ADS1278EVMとマザーボードMMB0から構成されます。ただし、この2つのデバイスは工場出荷時には分離された状態になっています。ADS1278EVM-PDKのセットアップは次の手順で行います。

Step 1. ADS1278EVM-PDKキットを開梱します。

Step 2. MMB0上のジャンパとスイッチを図8に示す通りにセットします。

・Boot ModeスイッチをUSBに設定します。

・ジャンパ・ブロックJ13の+5Vと+5VAを接続します。(+5VがJ14 +5VAから供給されている場合)

・ジャンパ・ブロックJ13上の+5Vと+VAは接続しないでおきます。

・PDKの電源をACアダプタから取る場合は、J12を接続します。PDKの電源を端子台から取る場合は、J12を接続しません。

(電源接続の詳細については、セクション9.3を参照してください)

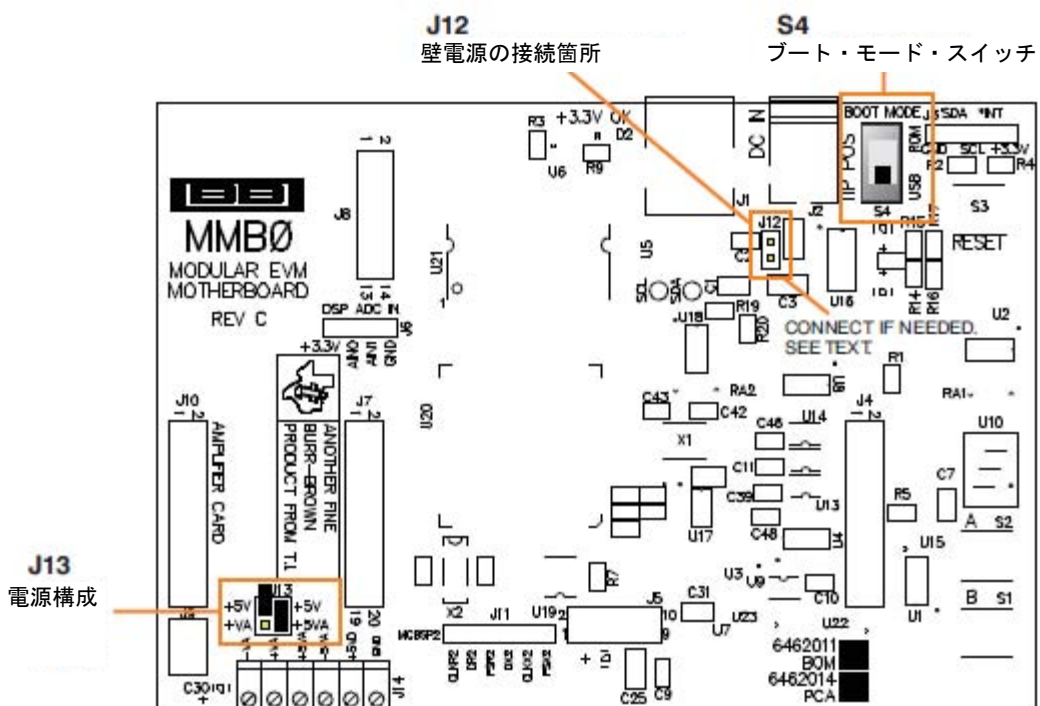


図 8 MMB0の初期設定

Step 3. 図9に示すように、ADS1278EVMをMMB0に接続します。

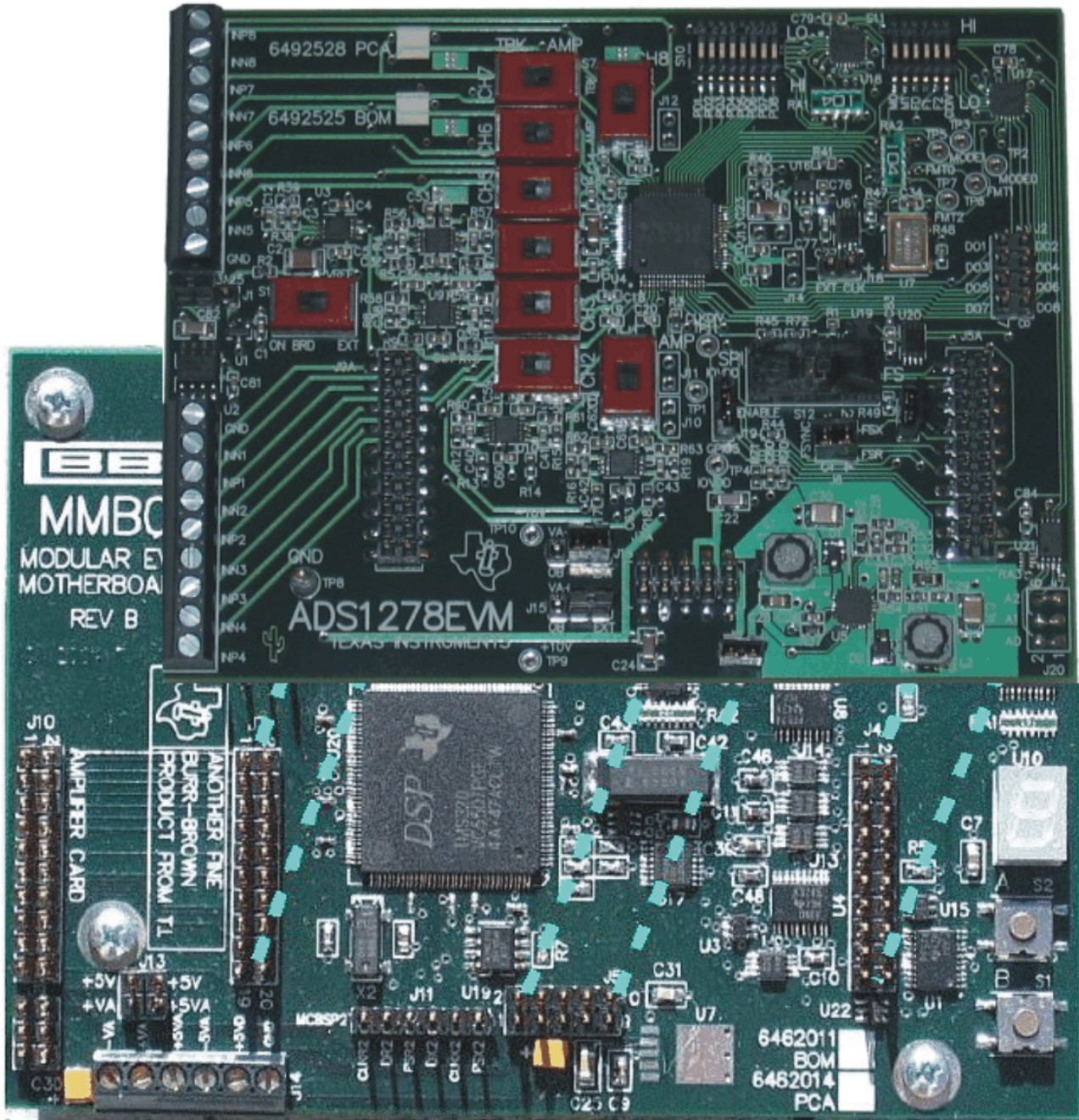


図 9 ADS1278EVMをMMB0に接続する

**警告(CAUTION)**

ADS1278EVMをMMB0に接続する際は、ピンの位置合わせを間違えないようにしてください。

PDKに電力を印加する前に、ピン配置をよく確かめてください。

Step 4. 図7に示すとおり、ADS1278EVM上のジャンパとスイッチをセットしてください。(この設定は、EVMの工場出荷時の設定です) EVMのデフォルト構成では、入力アンプ用として外部電源±10Vを使用することになっています。



### 9.2.1 MMB0について

MMB0は、モジュール式EVMシステムのマザーボードであり、オンボードUSBインターフェイスの付いたTexas InstrumentsのDSP製品TMS320VC5507の搭載を前提として設計されています。またMMB0には、16MBのSDRAMも搭載されています。

MMB0はDSP開発ボードとして販売されているわけではないため、単体では入手できません。TIでは、EVMキットの一部として以外の形態でMMB0を提供することは行っておりません。MMB0の配線図等の情報については、Texas Instrumentsまでお問い合わせください。

## 9.3 電源の接続

ADS1278EVM-PDKを動作させるには、単極+5V電源か、+5Vと両極±(10V～15V)電源を組み合わせたものを使用します。MMB0のDSPが正しい電源を使用していれば、LED D2が緑色に点灯します。緑の光は、MMB0の3.3V電源が正しく動作していることを示します。(EVMの電源が正しく動作していることを示しているわけではありません)

### 9.3.1 ACアダプタの接続

ACアダプタは、MMB0上のバレル・ジャックJ2に接続できます。J2の位置はUSBコネクタの隣です。

アダプタは直流6V～7Vを出力する必要があります。コネクタの sleeve は負電圧、tip は正電圧である必要があります。また、コネクタの定格電流は最低でも2Aである必要があります。

MMB0上のジャンパJ12を使用して、ボードに壁電源を接続します。壁電源を使用するには、J12 を短絡する必要があります。図10は、ACアダプタをMMB0に接続する方法です。

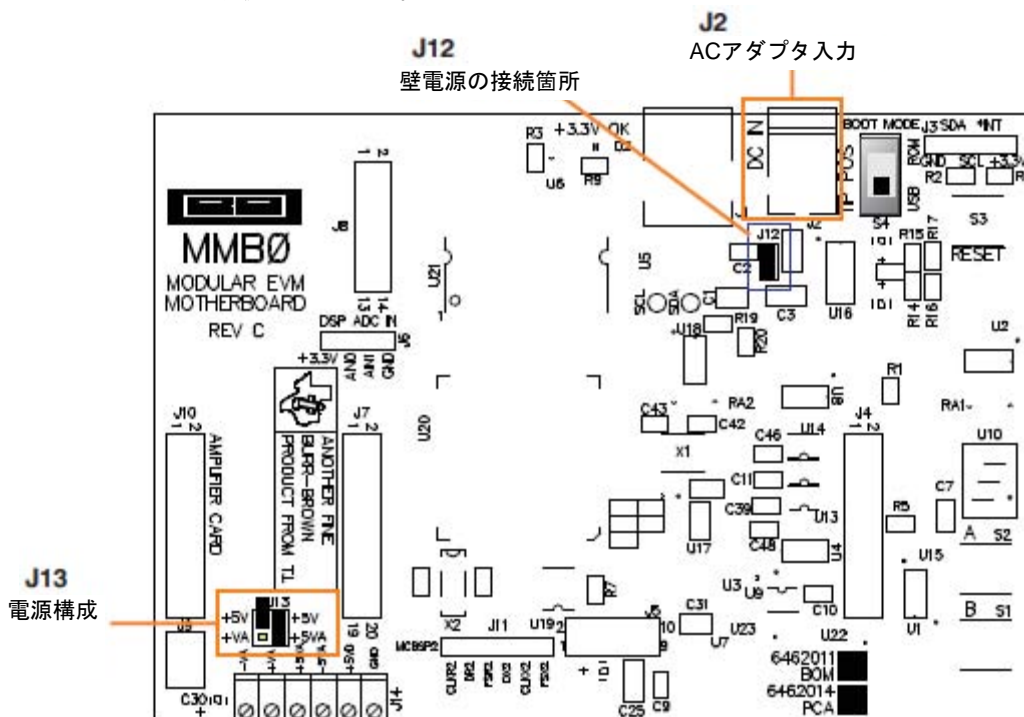


図 10 ACアダプタを接続する

### 9.3.2 実験室電源を接続する

図11に示すように、実験室電源はMMB0上の端子台J14を介して接続できます。単極構成と両極構成の両方がサポートされています。

単極の実験室電源は、次のような構成で使用します。

- ・MMB0上のJ12の接続をはずします。

- ・+5V DC電源をJ14の+5VD端子に接続します。
- ・DC電源のグラウンドをJ14のGND端子に接続します。

両極モードの場合は、-10V DC電源をJ14の-VA端子、+10V をJ14の+VA端子に接続します。

J13の+5V/+5VA位置が短絡されている場合は、+5V DC電源電圧をJ14の+5VAターミナルに接続する必要はありません。

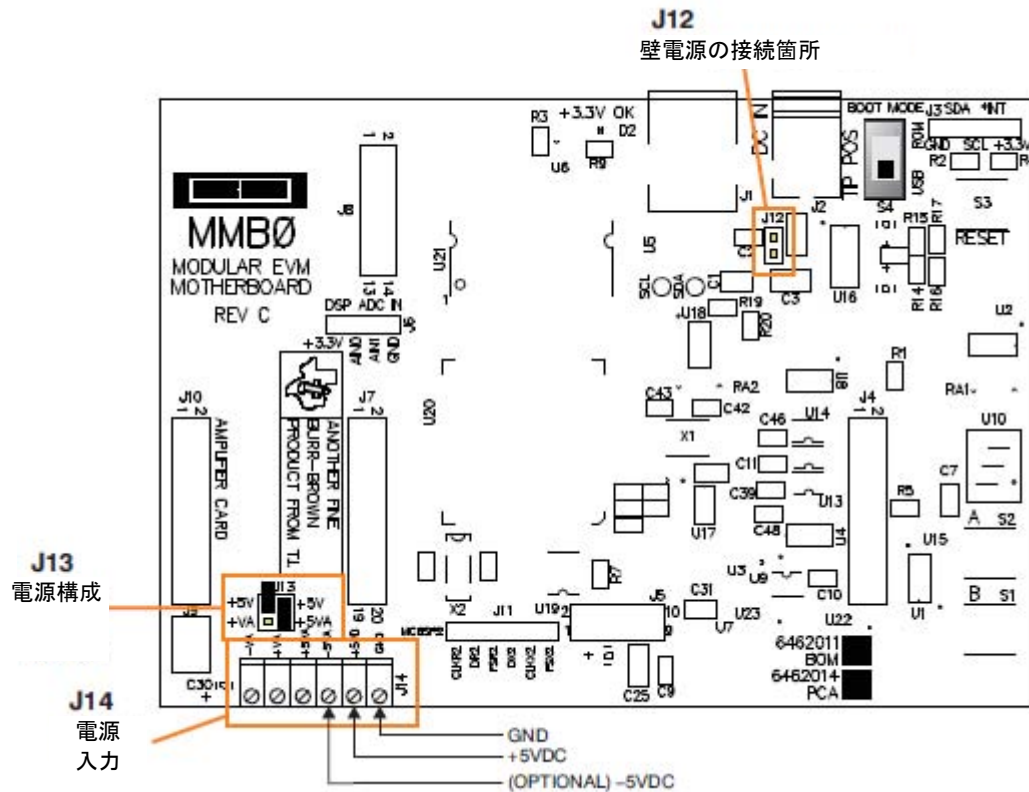


図 11 実験室電源の接続

#### 9.4 ソフトウェアを実行し、ドライバのインストールを完了する

注: ソフトウェアの開発は常時進行中です。本書の指示と画面イメージは本書の作成時のものですが、今後リリースされるものとは完全に一致しなくなる可能性があります。

ADS1278EVM-PDKを評価するためのプログラムは、ADCProと呼ばれます。このプログラムでは、プラグインを使用してEVMと通信を行います。ADS1278EVM-PDKのプラグインは、ADS1278EVM-PDKのパッケージに組み込まれています。

プログラムは、現時点ではWindows XPのMicrosoft Windowsプラットフォーム上でのみ動作します。Windows Vistaはサポート対象外となっています。

ADCProとプラグインを初めてインストールする場合は、このセクションの手順に従ってADCProを実行し、必要なドライバのインストールを完了してください。ADCProソフトウェアとデバイスのプラグイン・ソフトウェアは、必ずCD-ROMから、セクション9.1「ADCProソフトウェアをインストールする」に記載されている通りにインストールしてください。

#### 9.4.1 NI-VISA USB デバイス・ドライバのインストール

1. ADCProソフトウェアをインストールしたら、PDKに電力を印加して、利用可能なPCのUSBポートにボードを接続します。
2. コンピュータが新しいハードウェアを認識し、ハードウェアへのドライバのインストールを開始します。

図12～図15は、インストール手順を示すための参考として記載されています。

- ・ 図12の最初の画面では、ソフトウェアを探す必要はありません。すでにお使いのPCにインストールされています。
- ・ 残りの手順については、デフォルト設定をそのまま選択してください。



図 12 NI-VISA ドライバのインストール

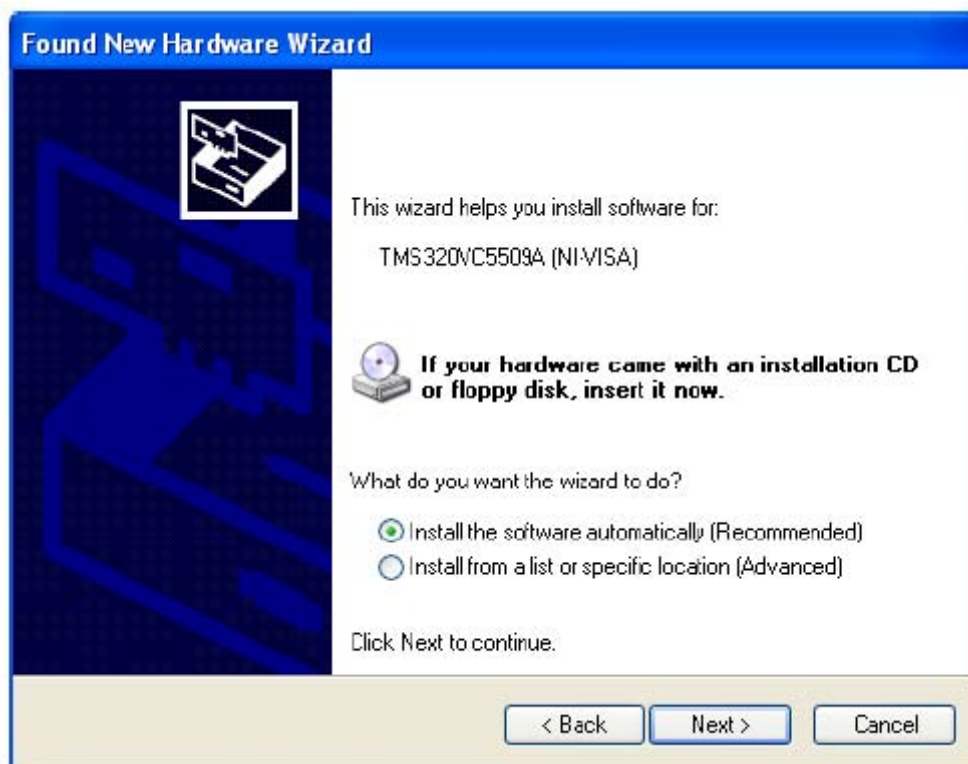


図 13 NI-VISA ドライバのインストール途中の確認画面



図 14 NI-VISA ドライバのインストール途中



図 15 NI-VISA ドライバのインストール完了

これでNI-VISAドライバのインストールは完了です。正しくインストールが行われたかどうかは、「デバイスマネージャ」を開いて確認できます。図16のようにドライバが表示されていればインストールは正常に行われています。



図 16 デバイスマネージャを使用したNI-VISAドライバの確認

#### 9.4.2 USBStyx ドライバのインストール

1. Windowsのスタートメニューから「ADCPro」を選択し、ソフトウェアを起動します。図17の画面が表示されます。

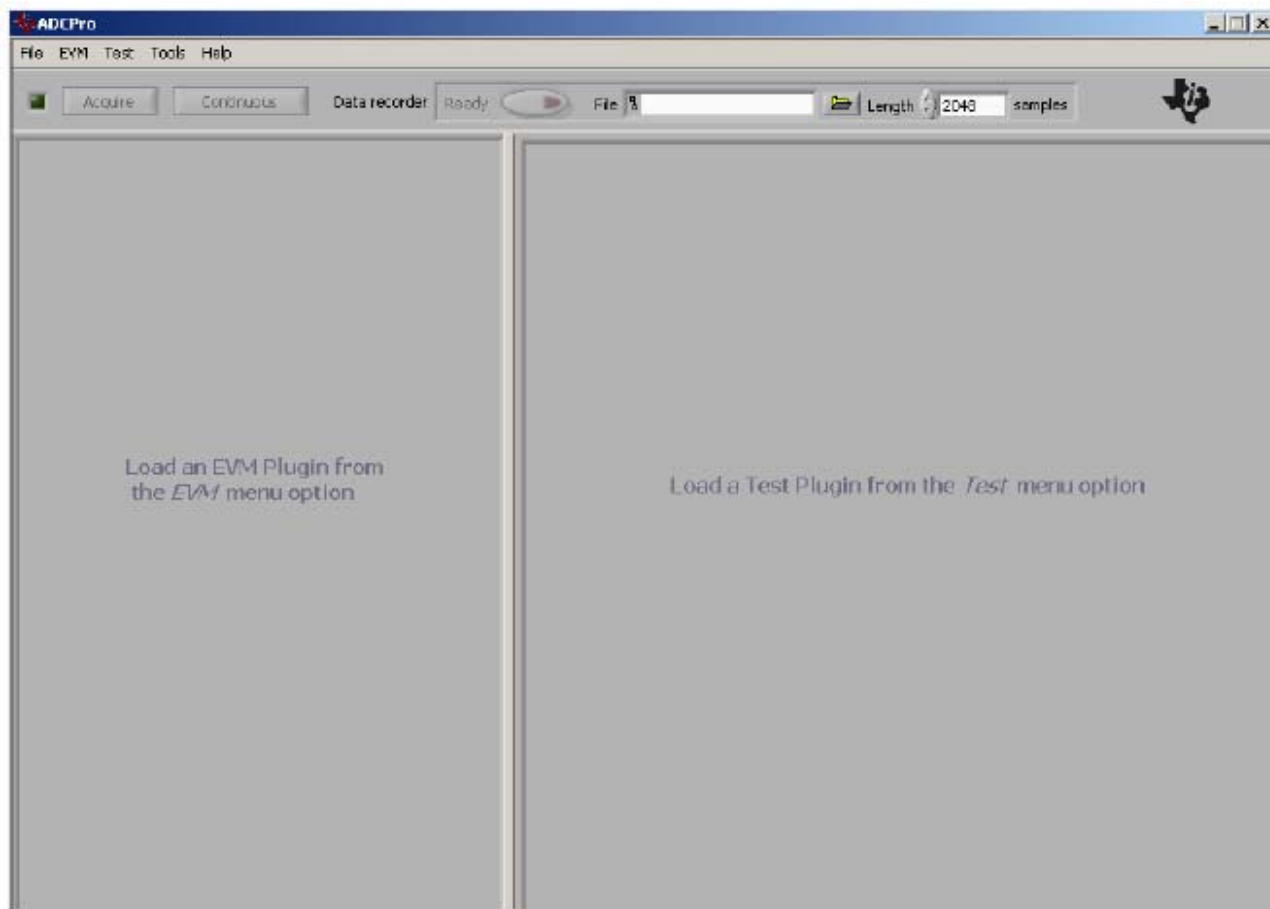


図 17 ADCProソフトウェアの起動時表示ウィンドウ

2. EVMのドロップダウンメニューから、「ADS1278EVM」を選択します。図18のように、ADS1278EVM-PDKのプラグインが左側のペインに表示されます。

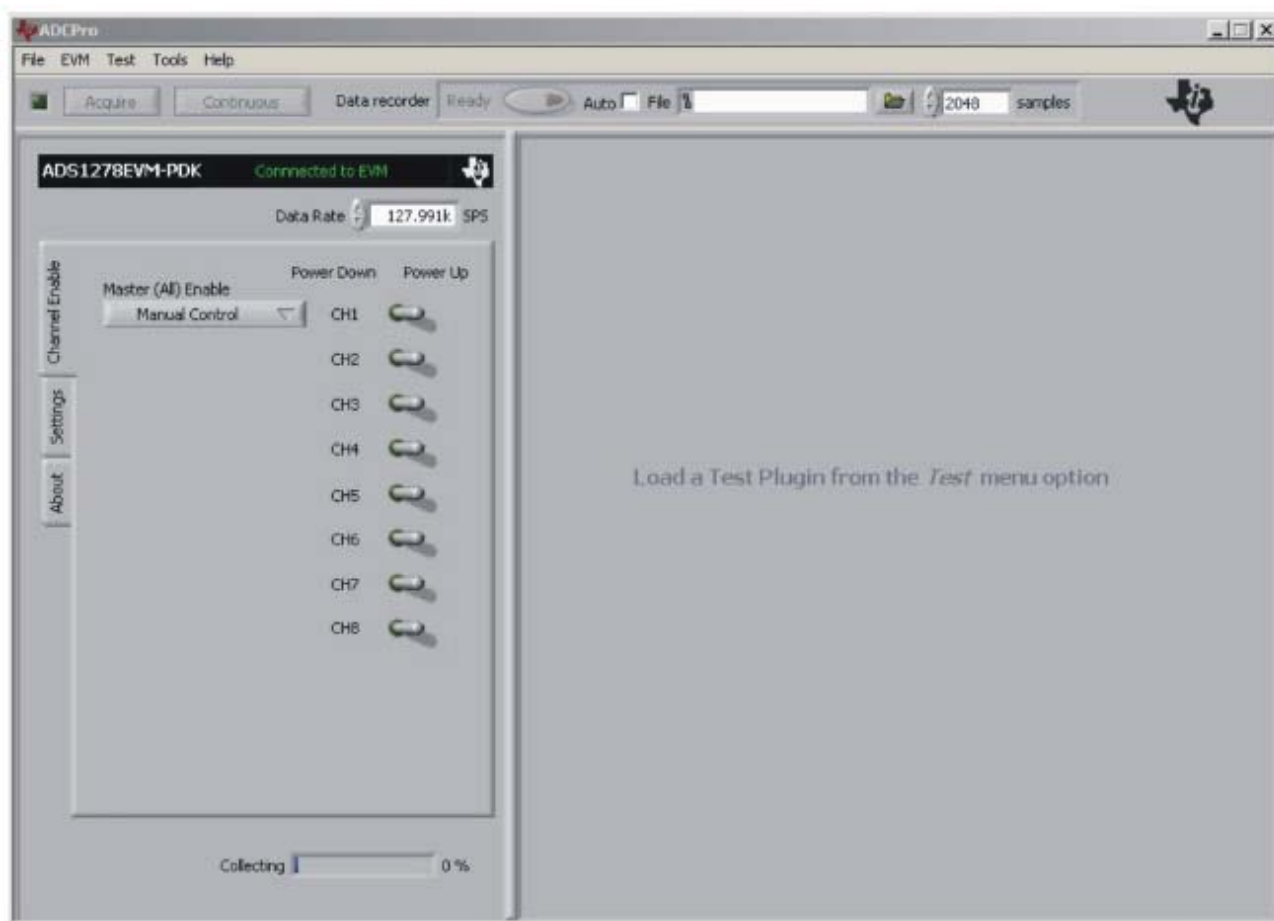


図 18 ADS1278EVM-PDKのプラグイン表示ウィンドウ

3. ADS1278EVM-PDKプラグインのウィンドウの画面上部は、ステータス領域になっています。プラグインは、ロードされるとまずボードを探します。このアクションを示す一連のメッセージが、このステータス領域に表示されます。

4. オペレーティング・システムのドライバがまだロードされていない場合には、「Install New Driver (新しいドライバのインストール)」ウィザードのシーケンスが表示されます(図19～ 図23)。デフォルト設定をそのまま選択してください。

注: ドライバのインストール中に、ファームウェアのローディングが**タイムアウト**したというメッセージが表示されることがあります。OKをクリックして、ドライバのインストールを続行してください。インストールが完了すると、プラグインがファームウェアのダウンロードを再度試みます。



図 19 「新しいドライバのインストール」ウィザード画面 1

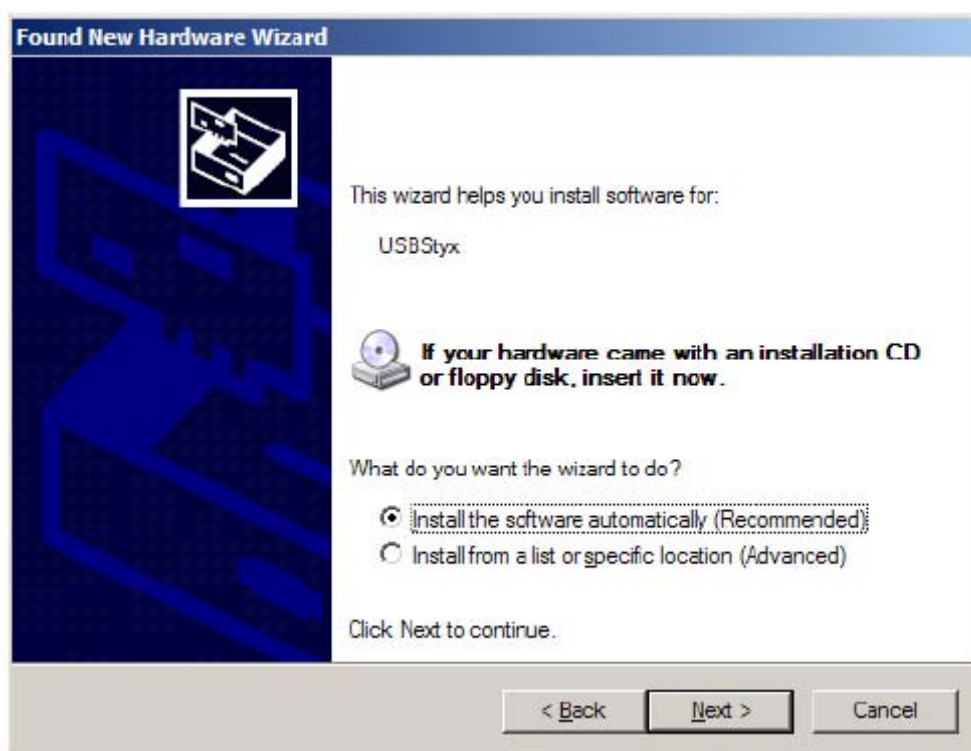


図 20 「新しいドライバのインストール」ウィザード画面 2



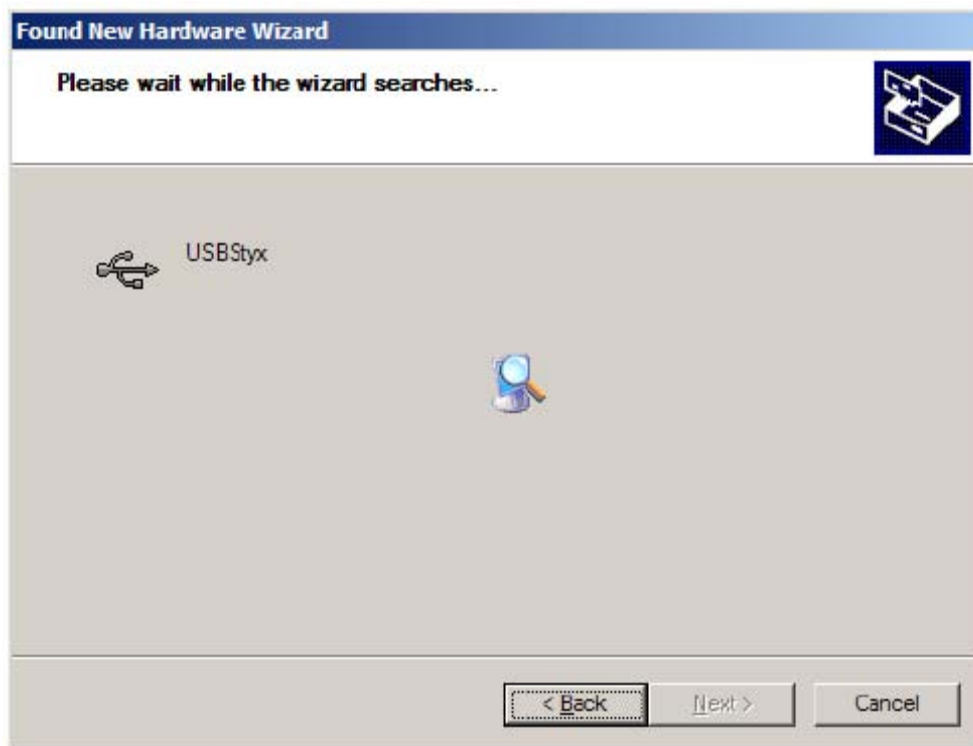


図 21 「新しいドライバのインストール」ウィザード画面 3

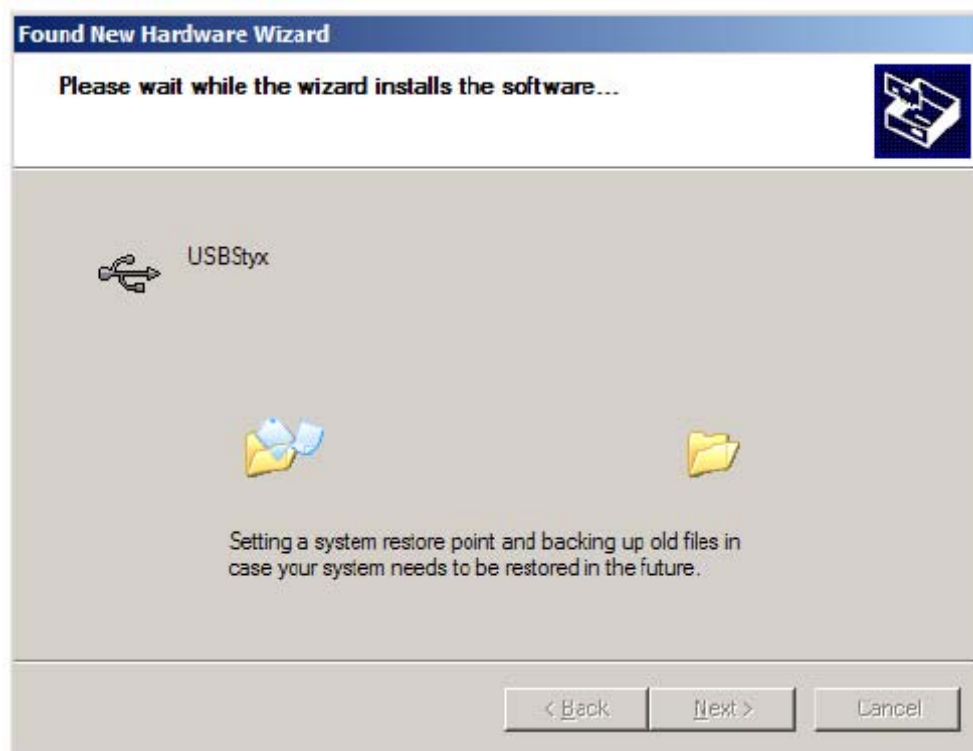


図 22 「新しいドライバのインストール」ウィザード画面 4



図 23 「新しいドライバのインストール」ウィザード画面 5

5. Windows上でソフトウェア・ドライバのインストールが完了すると、プラグインによりファームウェアがMMB0にダウンロードされます。デバイスが接続されて使用可能になると、ステータス領域には「Connected to EVM(EVMに接続)」と表示されます。ファームウェアが正しくロードされなかった場合は、リセットを押してMMB0をリセットし、プラグインのリロードを行うことができます。

6. USBStyxドライバが正しくインストールされたかどうかは、デバイスマネージャを使用して確認できます。図24に示すように、初めに表示されていたドライバ・アイテム「NI-VISA USB Devices」が消えて、新しいアイテム「LibUSB-Win32 Devices」が表示されます。



図 24 デバイスマネージャを使用してUSBStyxドライバを確認する

この後、ボードを別のUSBポートに接続する場合以外は、ドライバのインストール・ウィザードのシーケンスが表示されることはありません。

## 10 ADCPro ソフトウェアを使用してパフォーマンスを評価する

評価ソフトウェアはADCProをベースにしており、様々なプラグインを使用して動作するプログラムです。(ADS1278EVMのプラグインは、セクション9.4に記載のインストール手順で説明されている通りにインストールされます)

ADCProを使用するには、EVMプラグインとテスト・プラグインをロードします。EVMプラグインをロードするには、「EVM」メニューからその項目を選択します。テスト・プラグインをロードする場合も、「Test」メニューから選択します。プラグインをアンロードするには、対応するメニューから「Unload」オプションを選択します。

各種プラグインは、一度に1種類のみロード可能です。違う種類のプラグインを選択すると、前のプラグインはアンロードされます。

### 10.1 ADS1278EVM-PDK プラグインを使用する

ADCPro用のADS1278EVM-PDKプラグインでは、ADS1278のすべての設定にわたる完全なコントロールが利用できます。このコントロールはタブ表示式インターフェイス(図18参照)で構成され、タブごとに割り当てられた様々な機能が利用できます。このセクションでは、これらのコントロールについて説明します。

ADS1278EVMの設定は、データの取得中でない時に調整できます。データ取得中はすべてのコントロールがディセーブルになり、設定の変更はできません。

ADS1278EVMプラグインの設定を変更すると、その設定はオンボードで即座に更新されます。

ADS1278EVMの設定は、ADS1278製品のデータ・シートに記載の設定に対応しています。詳細については、ADS1278のデータ・シート(ウェブサイト[www.ti.com](http://www.ti.com)からダウンロードできます)を参照してください。

ADS1278の有効なデータ転送速度(data rate)は「Clock Freq(クロック周波数)」と「Operating Mode(動作モード)」の設定に依存するため、プラグイン・インターフェイスの右上隅には「Data Rate(データ転送速度)」インジケータが常に表示され、データ転送速度に影響する設定が変更されると更新されるようになっています。

#### 10.1.1 「Channel Enable(チャンネル・イネーブル)」タブ

ADS1278では、1～8個のチャンネルから同時にデータを取得できます。(図25の)「ChannelEnable(チャンネル・イネーブル)」タブでは、各チャンネルのオン/オフを切り替えるコントロールが利用可能です。

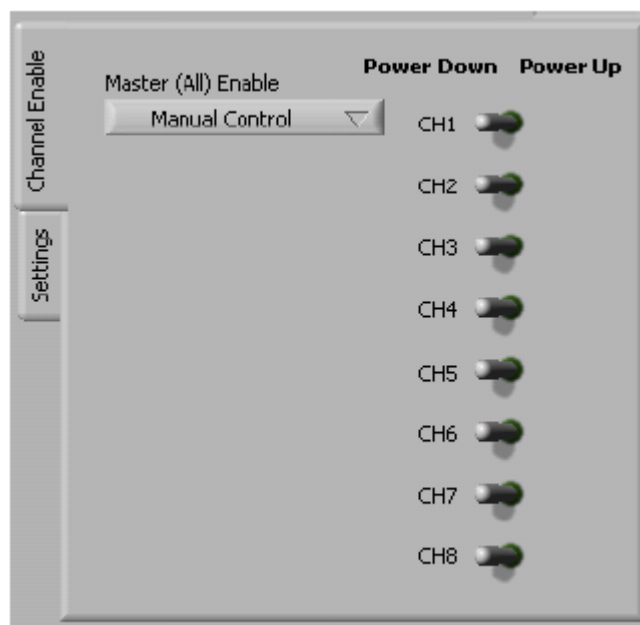


図 25 Channel Enable(チャンネル・イネーブル)

また、(図26の)「Manual Control(手動コントロール)」ボタンを使用すると、すべてのチャンネルをイネーブルまたはディセーブルにすることができます。

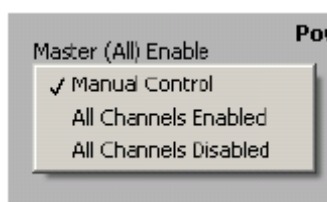


図 26 Manual Channel Control (手動チャンネル・コントロール)

### 10.1.2 設定タブ

ADS1278には、動作のためのクロックが必要です。表8に、各種動作モードで選択される最大周波数を示します。

表 8 動作モード: クロック周波数

動作モード	CLKDIV	周波数(MHz)
高速		32.768
高分解能		27
低消費電力	1	27
低消費電力	0	13.5
低速	1	27
低速	0	5.4

クロック・ソースとしてPLLを選択すると、「Clock Frequency(クロック周波数)」ボックスに周波数が入力できるようになります。PLLで合成可能な(また選択したモードで許容可能な最大周波数の範囲内の)周波数に最も近い値が検索され、クロックをその周波数に設定します。そのコントロールからフォーカスをはずすと、実際に使用される周波数が「Clock Frequency」ボックスに表示されます。

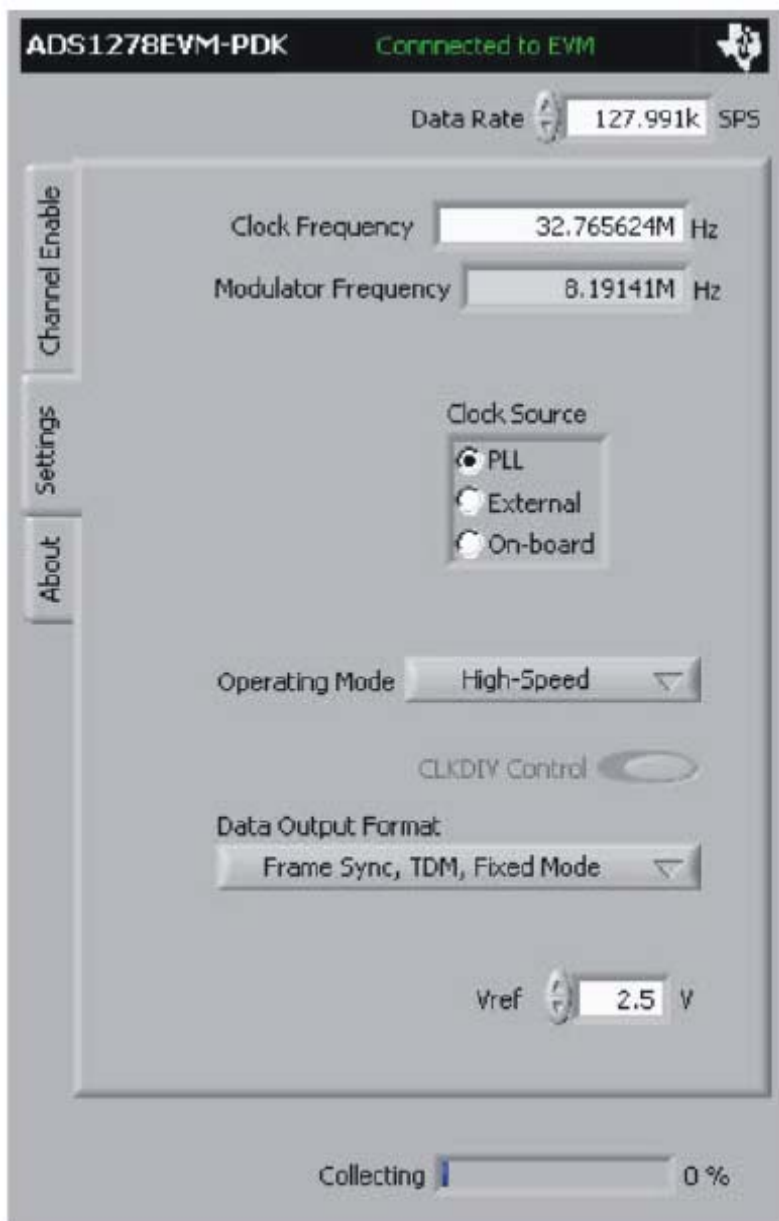


図 27 クロック設定とモード

「Operating Mode」コントロール (図28)では、高速(High-Speed)、高分解能(High-Resolution)、低消費電力(Low-Power)、低速(Low-Speed)から選択できます。

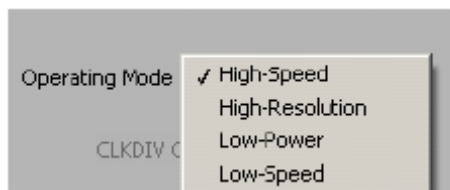


図 28 動作モード

CLKDIVコントロールでは、0か1を選択できます。「Data Output Formats(データ出力形式)」からはフレーム同期(Frame Sync)形式、TDM 形式のみ選択可能ですが、モードはDynamic ModeとFixed Modeの両方から選択できます。出力データ形式のオプションを図29に示します。

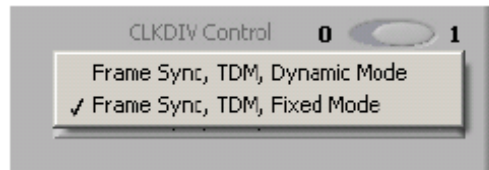


図 29 出力データ形式

### 10.1.3 データを収集する

テスト・シナリオ用にADS1278を構成した後、ADCProの「Acquire(取得)」ボタンを押して、テスト・プラグインの「Block Size(ブロック・サイズ)」コントロールに指定されたデータポイント数の収集を始めます。データ取得中はADS1278EVM-PDKプラグインにより、フロント・パネルのコントロールがすべてディセーブルになり、図30に示す進捗バーが表示されます。

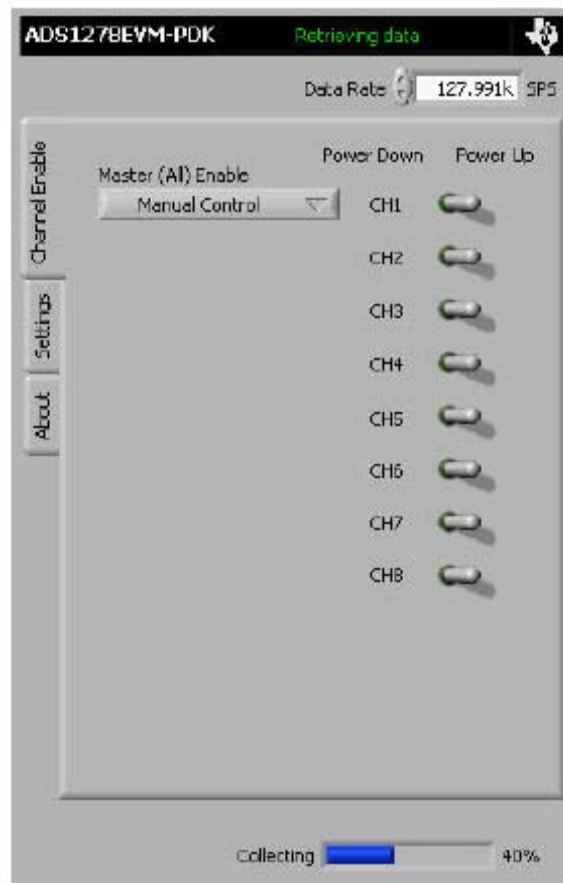


図 30 データ収集中に表示される進捗バー

一般的なアナログ-デジタル・コンバータのテスト、およびADCProとテスト・プラグインの使用法の詳細については、「ADCPro User Guide」を参照してください。

## 10.2 トラブルシューティング

ADS1278EVM-PDKの接続中にADCProが応答しなくなった場合は、PDKから電源を抜いてみてください。PDKに電力を再度印加する前に、プラグインのアンロードとリロードを行ってください。

## 11 配線図とレイアウト

ADS1178EVMとADS1278EVMの配線図は、このユーザーズ・ガイドの巻末に付録として記載されています。部品表は表9として記載されています。

### 11.1 部品表

注: すべての部品は、ヨーロッパの“Union Restriction on Use of Hazardous Substances (RoHS)”指令に準拠したものである必要があります。部品には、RoHS指令に準拠しておらず鉛を含有しているものも、RoHS指令に準拠しているものもあります。購入する部品がRoHS準拠のものであることを確認してください。(RoHSへの準拠に関するTIの見解については、<http://www.ti.com>を参照してください)

表 9 ADS1278EVMの部品表

項目番号	Qty	値	Ref Des	説明	メーカー	部品番号
1	6	47	R39-R45, R44, R45	厚膜チップ抵抗, 47 $\Omega$ , 5%, 1/10W, サイズ = 0603	Panasonic	ERJ-3GEYJ470V
2	16	49.9	R36, R46, R56-R69	厚膜チップ抵抗 49.9 $\Omega$ , 1%, 1/16W, サイズ = 0603	Panasonic	ERJ-3EKF49R9V
3	1	100	R37	厚膜チップ抵抗 100 $\Omega$ , 5%, 1/10W, サイズ = 0603	Panasonic	ERJ-3GEYJ101V
4	34	1k	R2-R35	厚膜チップ抵抗 1k $\Omega$ , 1%, 1/16W, サイズ = 0603	Panasonic	ERJ-3EKF1001V
5	1	2k	R38	厚膜チップ抵抗 2k $\Omega$ , 5%, 1/10W, サイズ = 0603	Panasonic	ERJ-3GEYJ202V
6	1	4.22k	R71	厚膜チップ抵抗 4.22k $\Omega$ , 1%, 1/16W, サイズ = 0603	Panasonic	ERJ-3EKF4221V
7	3	10k	R50, R51, R70	厚膜チップ抵抗 10k $\Omega$ , 5%, 1/10W, サイズ = 0603	Panasonic	ERJ-3GEYJ103V
9	1	47Kk	R47	厚膜チップ抵抗 47k $\Omega$ , 5%, 1/10W, サイズ = 0603	Panasonic	ERJ-3GEYJ473V
10	2	100k	R1, R72	厚膜チップ抵抗 100k $\Omega$ , 5%, 1/10W, サイズ = 0603	Panasonic	ERJ-3GEYJ104V
11	2	50k	R53, R54	厚膜チップ抵抗 150k $\Omega$ , 5%, 1/10W, サイズ = 0603	Panasonic	ERJ-3GEYJ154V
12	2	470k	48, R49	厚膜チップ抵抗 470k $\Omega$ , 5%, 1/10W, サイズ = 0603	Panasonic	ERJ-3GEYJ474V
13	1	1.1M	R52	厚膜チップ抵抗 1.1M $\Omega$ , 5%, 1/8W, サイズ = 0805	Rohm	CR10EZHF1104
14	1	1.24M	R55	厚膜チップ抵抗 1.24M $\Omega$ , 5%, 1/8W, サイズ = 0805	Rohm	MCR10EZHF1244
15	2	100k	RA1, RA2	チップ抵抗 10 ターミナル・バス 100K $\Omega$ , 5%, 1/16W, SMD	CTS	745C101104JPTR
16	2	6.2pF	C28, C29	コンデンサ, C0G セラミック 6.2pF $\pm$ 0.5pF, 50WV, サイズ = 0603	Murata	GRM1885C1H6R2DZ01D
17	16	1.5nF	C36-C51	コンデンサ, C0G セラミック 1500pF $\pm$ 5%, 50WV, サイズ = 0603	TDK	C1608C0G1H152JT
18	8	2.2nF	C13-C20	コンデンサ, C0G セラミック 2200pF $\pm$ 5%, 50WV, サイズ = 0603	TDK	C1608C0G1H222JT

項目番号	Qty	値	Ref Des	説明	メーカー	部品番号
19	1	4.7nF	C33	コンデンサ, X7R セラミック 4700pF ±10%, 50WV, サイズ = 0603	TDK	C1608X7R1H472KT
20	3	10nF	C32, C34, C76	コンデンサ, X7R セラミック 0.01 μF ±5%, 50WV, サイズ = 0603	TDK	C1608X7R1H103KT
21	40	0.1 μF	C4-C12, C26, C52-C75, C77-C80, C83, C84	コンデンサ, X7R セラミック 0.1 μF ±10%, 50WV, サイズ = 0603	TDK	C1608X7R1H104KT
22	1	0.15 μF	C3	コンデンサ, X7R セラミック 0.15 μF ±10%, 25WV, サイズ = 0603	TDK	C1608X7R1E154KT
23	1	0.22 μF	C35	コンデンサ, X7R セラミック 0.22 μF ±10%, 16WV, サイズ = 0603	TDK	C1608X7R1C224KT
24	1	0.47 μF	C1	コンデンサ, X5R セラミック 0.47 μF ±10%, 10WV, サイズ = 0603	TDK	C1608X5R1A474KT
25	2	1 μF	C27, C81	コンデンサ, X7R セラミック 1 μF ±10%, 16WV, サイズ = 0603	TDK	C1608X7R1C105KT
26	1	4.7 μF	C25	コンデンサ, X7R セラミック 4.7 μF ±10%, 6.3WV, サイズ = 0805	Murata	GRM21BR61C475KA88L
27	5	10 μF	C21-C24, C82	コンデンサ, X5R セラミック 10 μF ±20%, 16WV, サイズ = 1206	TDK	C3216X5R1C106MT
28	2	22 μF	C30, C31	コンデンサ, X5R セラミック 22 μF ±20%, 16WV, サイズ = 1210	TDK	C3225X5R1C226MT
29	1	100 μF	C2	コンデンサ, X5R セラミック 100 μF ±20%, 6.3WV, サイズ = 1210	TDK	C3225X5R0J107MT
30	1		U4	精密デルタ-シグマ ADC, 8 差動入力	Texas Instruments	ADS1278IPAP (ADS1278EVM) または ADS1178IPAP (ADS1178EVM)
31	1		U2	精密リファレンス電圧源 2.5V	Texas Instruments	REF5025ID
32	1		U3	オペアンプ、デュアル	Texas Instruments	OPA2350EA
33	1		U1	精密リファレンス電圧源	Texas Instruments	REF3125AIDBZ
34	8		U8-U15	完全差動アンプ	Texas Instruments	OPA1632DGN
35	1		U19	シングル、インバータ	Texas Instruments	SN74LVC1G04DBVR
36	1		U20	シングル, Dフリップフロップ	Texas Instruments	SN74LVC2G74DCTR
35	1		U6	シングル, 2-Line to 1 Data	Texas Instruments	SN74LVC2G157DCT



項目 番号	Qty	値	Ref Des	説明	メーカー	部品番号
				データセレクタ/マルチプレクサ	Instruments	
36	1		U16	LDO 電圧レギュレータ, 1.8V, 200mA	Texas Instruments	TPS73018DBV
37	1		U5	デュアル出力 800mA DC/DCスイッチブースト・コ ンバータ	Texas Instruments	TPS65131RGET
38	2		U17, U18	16ビットI <sup>2</sup> C I/O 拡張回路	Texas Instruments	PCA9535RGE
39	1		U21	EEPROM, 1.8V, 256K	Microchip	24AA256-1/ST
39	1	27MHz	U7	3.3 V 発振子	CTS	CB3LV-3I-27M0000
40	2		J5A, J9A	20ピンSMTプラグ	Samtec	TSM-110-01-L-DV-P
41	2		J5B, J9B	20ピン SMTソケット	Samtec	SSW-110-22-F-D-VS- K
42	1		J3A	10ピン SMTプラグ	Samtec	TSM-105-01-L-DV-P
43	1		J3B	10ピンSMTソケット	Samtec	SSW-105-22-F-D-VS- K
44	1		J2	ヘッダストリップ、8ピン ()	Samtec	SW-104-07-L-D
45	1		J6	ヘッダストリップ、4ピン ()	Samtec	TSW-102-07-L-D
46	3		J4, J17, J18	ヘッダストリップ、2ピン ()	Samtec	SW-102-07-L-S
47	4		J1, J15, J16, J19	ヘッダストリップ、4ピン ()	Samtec	SW-103-07-L-S
48	2		J7, J8	端子台 3.5mm 9ポジション PCB	On Shore Technology	ED555/9DS
49	1		N/A	ADS1278EVM または ADS1178EVM PWB	Texas Instruments	6492526または6487236
50	2		D1, D2	ショットキダイオード、20V, 1A	ON Semiconducto r	MBRM120LT1G
51	5		J10-J14	バスワイヤ(ゲージ18-22)		
52	2		L1, L2	インダクタ, 4.7mH, 1.8A, 6x6mm, SMD	EPCOS	B82462G4472M
53	9		S1-S9	スイッチ、ミニスライド、DPDT	NKK	S22SDP2
54	1		S10	DIPスイッチ、ハーフピッチ、8 ポジション	C&K	TDA08H0SB1
55	1		S11	DIPスイッチ、ハーフピッチ、6 ポジション	C&K	TDA06H0SB1
56	1		S12	4PDTスライド・スイッチ、トッ プ・アクチュエータ	Tyco/Alcoswit ch	MMS42
56	1		TP8	PCBテスト・ポイント、ラージ・ ループ、スルーホール	Keystone Electronics	5011
57	8		N/A	ショータイング・ブロック	Samtec	SNT-100-BK-G-H

# ご注意

日本テキサス・インスツルメンツ株式会社(以下TIJといひます)及びTexas Instruments Incorporated(TIJの親会社、以下TIJないしTexas Instruments Incorporatedを総称してTIといひます)は、その製品及びサービスを任意に修正し、改善、改良、その他の変更をし、もしくは製品の製造中止またはサービスの提供を中止する権利を留保します。従いまして、お客様は、発注される前に、関連する最新の情報を取得して頂き、その情報が現在有効かつ完全なものであるかどうかをご確認下さい。全ての製品は、お客様とTIJとの間に取引契約が締結されている場合は、当該契約条件に基づき、また当該取引契約が締結されていない場合は、ご注文の受諾の際に提示されるTIJの標準販売契約約款に従って販売されます。

TIは、そのハードウェア製品が、TIの標準保証条件に従い販売時の仕様に対応した性能を有していること、またはお客様とTIJとの間で合意された保証条件に従い合意された仕様に対応した性能を有していることを保証します。検査およびその他の品質管理技法は、TIが当該保証を支援するのに必要とみなす範囲で行なわれております。各デバイスの全てのパラメータに関する固有の検査は、政府がそれ等の実行を義務づけている場合を除き、必ずしも行なわれておりません。

TIは、製品のアプリケーションに関する支援もしくはお客様の製品の設計について責任を負うことはありません。TI製部品を使用しているお客様の製品及びそのアプリケーションについての責任はお客様にあります。TI製部品を使用したお客様の製品及びアプリケーションについて想定される危険を最小のものとするため、適切な設計上および操作上の安全対策は、必ずお客様にてお取り下さい。

TIは、TIの製品もしくはサービスが使用されている組み合わせ、機械装置、もしくは方法に関連しているTIの特許権、著作権、回路配置利用権、その他のTIの知的財産権に基づいて何らかのライセンスを許諾するということは明示的にも黙示的にも保証も表明もしていません。TIが第三者の製品もしくはサービスについて情報を提供することは、TIが当該製品もしくはサービスを使用することについてライセンスを与えるとか、保証もしくは承認をすることを意味しません。そのような情報を使用するには第三者の特許その他の知的財産権に基づき当該第三者からライセンスを得なければならない場合もあり、またTIの特許その他の知的財産権に基づきTIからライセンスを得て頂かなければならない場合もあります。

TIのデータ・ブックもしくはデータ・シートの中にある情報を複製することは、その情報に一切の変更を加えること無く、かつその情報と結び付けられた全ての保証、条件、制限及び通知と共に複製がなされる限りにおいて許されるものとします。当該情報に変更を加えて複製することは不正で誤認を生じさせる行為です。TIは、そのような変更された情報や複製については何の義務も責任も負いません。

TIの製品もしくはサービスについてTIにより示された数値、特性、条件その他のパラメータと異なる、あるいは、それを超えてなされた説明で当該TI製品もしくはサービスを再販売することは、当該TI製品もしくはサービスに対する全ての明示的保証、及び何らかの黙示的保証を無効にし、かつ不正で誤認を生じさせる行為です。TIは、そのような説明については何の義務も責任もありません。

TIは、TIの製品が、安全でないことが致命的となる用途ないしアプリケーション(例えば、生命維持装置のように、TI製品に不良があった場合に、その不良により相当な確率で死傷等の重篤な事故が発生するようなもの)に使用されることを認めておりません。但し、お客様とTIの双方の権限有る役員が書面でそのような使用について明確に合意した場合は除きます。たとえTIがアプリケーションに関連した情報やサポートを提供したとしても、お客様は、そのようなアプリケーションの安全面及び規制面から見た諸問題を解決するために必要とされる専門的知識及び技術を持ち、かつ、お客様の製品について、またTI製品をそのような安全でないことが致命的となる用途に使用することについて、お客様が全ての法的責任、規制を遵守する責任、及び安全に関する要求事項を満足させる責任を負っていることを認め、かつそのことに同意します。さらに、もし万一、TIの製品がそのような安全でないことが致命的となる用途に使用されたことによって損害が発生し、TIないしその代表者がその損害を賠償した場合は、お客様がTIないしその代表者にその全額の補償をするものとします。

TI製品は、軍事的用途もしくは宇宙航空アプリケーションないし軍事的環境、航空宇宙環境にて使用されるようには設計もされていませんし、使用されることを意図されていません。但し、当該TI製品が、軍需対応グレード品、若しくは「強化プラスチック」製品としてTIが特別に指定した製品である場合は除きます。TIが軍需対応グレード品として指定した製品のみが軍需品の仕様書に合致いたします。お客様は、TIが軍需対応グレード品として指定していない製品を、軍事的用途もしくは軍事的環境下で使用することは、もっぱらお客様の危険負担においてなされるということ、及び、お客様がもっぱら責任をもって、そのような使用に関して必要とされる全ての法的要求事項及び規制上の要求事項を満足させなければならないことを認め、かつ同意します。

TI製品は、自動車用アプリケーションないし自動車の環境において使用されるようには設計されていませんし、また使用されることを意図されていません。但し、TIがISO/TS 16949の要求事項を満たしていると特別に指定したTI製品は除きます。お客様は、お客様が当該TI指定品以外のTI製品を自動車用アプリケーションに使用しても、TIは当該要求事項を満たしていなかったことについて、いかなる責任も負わないことを認め、かつ同意します。

Copyright © 2009, Texas Instruments Incorporated  
日本語版 日本テキサス・インスツルメンツ株式会社

## 弊社半導体製品の取り扱い・保管について

半導体製品は、取り扱い、保管・輸送環境、基板実装条件によっては、お客様での実装前後に破壊/劣化、または故障を起こすことがあります。

弊社半導体製品のお取り扱い、ご使用にあたっては下記の点を遵守して下さい。

### 1. 静電気

素手で半導体製品単体を触らないこと。どうしても触る必要がある場合は、リストストラップ等で人体からアースをとり、導電性手袋等をして取り扱うこと。

弊社出荷梱包単位(外装から取り出された内装及び個装)又は製品単品で取り扱いを行う場合は、接地された導電性のテーブル上で(導電性マットにアースをとったもの等)、アースをした作業者が行うこと。また、コンテナ等も、導電性のものを使用すること。

マウンタやはんだ付け設備等、半導体の実装に関わる全ての装置類は、静電気の帯電を防止する措置を施すこと。前記のリストストラップ・導電性手袋・テーブル表面及び実装装置類の接地等の静電気帯電防止措置は、常に管理されその機能が確認されていること。

### 2. 温・湿度環境

温度: 0~40、相対湿度: 40~85%で保管・輸送及び取り扱いを行うこと。(但し、結露しないこと。)

直射日光があたる状態で保管・輸送しないこと。

### 3. 防湿梱包

防湿梱包品は、開封後は個別推奨保管環境及び期間に従い基板実装すること。

### 4. 機械的衝撃

梱包品(外装、内装、個装)及び製品単品を落下させたり、衝撃を与えないこと。

### 5. 熱衝撃

はんだ付け時は、最低限260以上の高温状態に、10秒以上さらさないこと。(個別推奨条件がある時はそれに従うこと。)

### 6. 汚染

はんだ付け性を損なう、又はアルミ配線腐食の原因となるような汚染物質(硫黄、塩素等ハロゲン)のある環境で保管・輸送しないこと。はんだ付け後は十分にフラックスの洗浄を行うこと。(不純物含有率が一定以下に保証された無洗浄タイプのフラックスは除く。)

以上