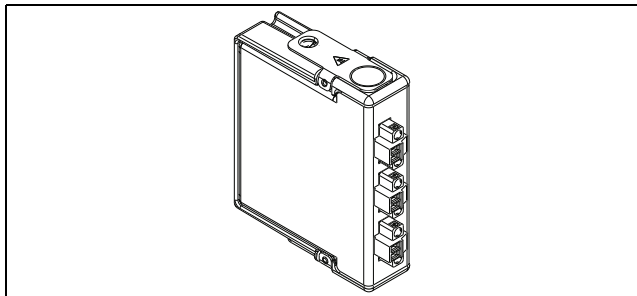


操作手順と仕様

NI 9225

3チャンネル、300 V_{rms}、24ビット同時、
チャンネル間絶縁アナログ入力モジュール



このドキュメントでは、NI 9225 の使用方法や、仕様、および端子の割り当てについて説明します。お使いのモジュールに必要なソフトウェアを確認するには、ni.com/jp/info で `rdsoftwareversion` と入力してください。システムの取り付け、構成、およびプログラムについての詳細は、システムに付属のドキュメントを参照してください。C シリーズのドキュメントに関する情報は、ni.com/jp/info で `cseriesdoc` と入力して参照してください。



メモ このドキュメントの安全ガイドラインと仕様は NI 9225 特有のもので、システム上の他のコンポーネントは、同じ安全評価と仕様に適合しない場合があります。システム全体の安全評価と仕様を判断するには、システム上の各コンポーネントに付属のドキュメントを参照してください。C シリーズのドキュメントに関する情報は、ni.com/jp/info で `cseriesdoc` と入力して参照してください。

安全ガイドライン

NI 9225 は、必ずこの操作手順に従って操作してください。



熱面 このアイコンは、コンポーネントが熱を帯びる可能性があることを示します。このコンポーネントに接触すると、負傷するおそれがあります。

危険電圧に関する安全ガイドライン

モジュールに危険電圧を印加する場合は、次の安全措置を講じてください。危険電圧とは、グランドに対して $42.4 V_{pk}$ または $60 VDC$ 以上の電圧を指します。



注意 危険電圧の配線は、各地の電気規格によって資格を有するとみなされる人員のみが行ってください。



注意 危険電圧回路と人体が触れる可能性がある回路を、同じモジュール上で **組み合わせない** てください。



注意 デバイスとモジュールに接続されている回路は、人体に触れることがないように必ず適切に被覆してください。



注意 モジュール端子が危険電圧で活電状態 ($>42.4 V_{pk}/60 VDC$) の場合は、デバイスとモジュールに接続されている回路が人体に触れないよう必ず適切に被覆してください。端子に **触れること** がないように、必ず NI 9971 コネクタバックシェルキットを使用してください。

図 1 は NI 9971 コネクタバックシェルを示します。

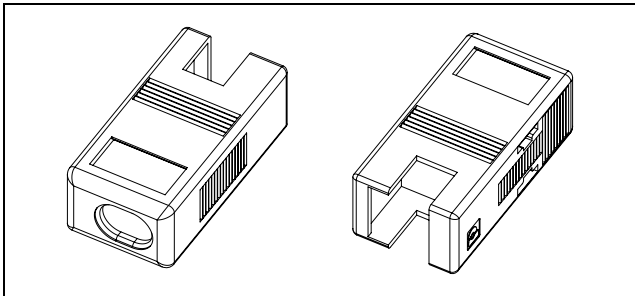


図 1 NI 9971 コネクタバックシェル

危険場所の安全ガイドライン

NI 9225 は、Class I、Division 2、Group A、B、C、D、T4 危険設置箇所や、Class I、Zone 2、AEx nA IIC T4 と Ex nA IIC T4 危険設置箇所、および非危険設置箇所での使用に適しています。爆発の恐れのある環境で NI 9225 を取り付ける場合は、以下のガイドラインに従ってください。このガイドラインに従わないと、死傷事故が発生する恐れがあります。



注意 電源がオフまたは非危険設置箇所であることが認識されている場合を除き、入出力側のワイヤまたはコネクタを **接続解除**しないでください。



注意 電源がオフまたは非危険設置箇所であることが認識されている場合を除き、モジュールを **取り外さ**ないでください。



注意 コンポーネントを置換すると、Class I、Division 2 の適合性が損なわれることがあります。



注意 Zone 2 のアプリケーションでは、IEC 60529 および EN 60529 に定義されているようにシステムを最低 IP 54 規格の筐体に取り付けてください。

海洋アプリケーションに関する注意事項

一部のモジュールは、海洋アプリケーションの Lloyd's Register (LR) Type 認証を受けています。Lloyd's Register 認証を確認するには、ni.com/certification (英語) にアクセスして LR 認証を検索するか、特定のモジュールに Lloyd's Register マークが付いているかを確認めます。



注意 海洋アプリケーションの高周波放出要件を満たすには、シールドケーブルの使用およびシステムを金属筐体に取り付けることが必要となります。サプレッションフェライトは、モジュールおよびコントローラ上の電源接続口付近にある電源入力に取り付ける必要があります。電源とモジュールケーブルは筐体の反対側に離し、ケーブルの出入は反対面から行ってください。

NI 9225 を接続する

NI 9225 には、3つの同時サンプリング絶縁アナログ入力チャンネルへの接続を提供する、取り外し可能な2端子ネジ留め式端子コネクタが3つあります。

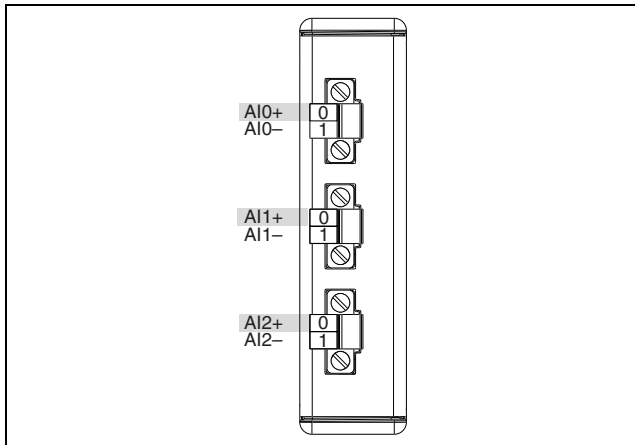


図 2 NI 9225 端子の割り当て

接地基準型または浮動型信号ソースを NI 9225 に接続できません。信号ソースの正極信号を AI+ 端子に接続し、信号ソースの負極信号は AI- 端子に接続します。信号ソースと NI 9225 間で接地基準接続を行う場合は、NI 9225 を適切に動作させるために、AI+ と AI- 上の電圧がチャンネル / アース間の安全電圧範囲であることを確認します。動作電圧および過電圧保護の操作についての詳細は、「仕様」のセクションを参照してください。



メモ NI 9225 の 1 つの端子に 1 つ以上のワイヤを接続する場合は、2 線式フェルールを使用して安全な接続を作成する必要があります。

接地型および浮動型信号ソースを NI 9225 に接続する方法は、図 3 と 4 を参照してください。

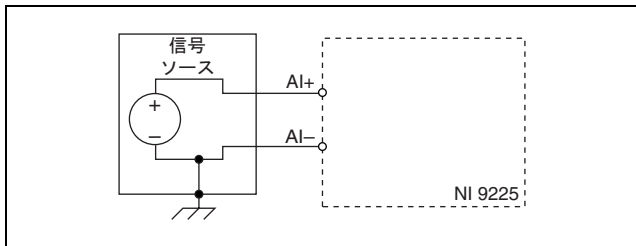


図 3 接地型信号ソースを NI 9225 に接続する

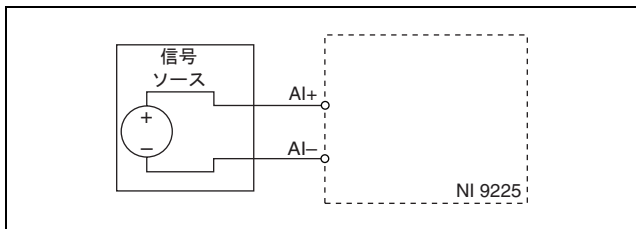


図 4 浮動型信号ソースを NI 9225 に接続する

NI 9225 アナログ入力チャンネルは、アースおよびチャンネル間で浮動しています。各チャンネル上の入力アナログ信号は調節およびバッファされた後に、24 ビットデルタ / シグマ型 ADC でサンプリングされます。

各チャンネルには独立した信号パスと ADC があるため、全 3 チャンネルの同時サンプリングが可能となります。NI 9225 の 1 チャンネルの回路図は、図 5 を参照してください。

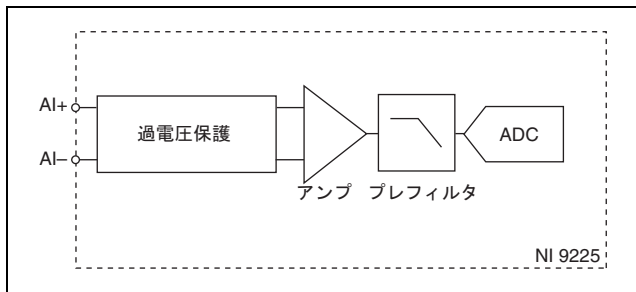


図 5 NI 9225 の 1 チャンネル上の入力回路

高振動アプリケーションでの配線

アプリケーションが高振動の影響を受けやすい場合、取り外し可能なネジ留め式端子コネクタでの結線にフェルールを使用するか、または NI 9971 バックシェルキットを使用して接続を保護することを、ナショナルインスツルメンツは推奨します。フェルールの使用については、図 6 を参照してください。NI 9971 コネクタバックシェルについては、図 1 を参照してください。

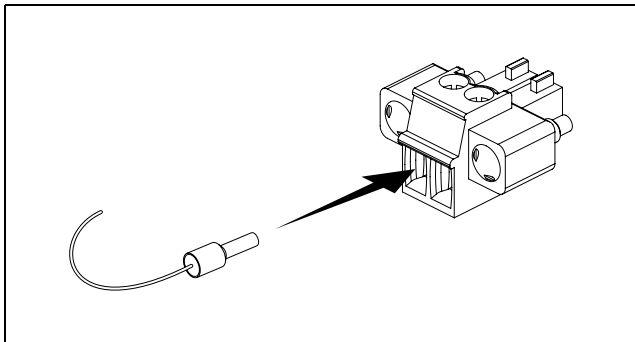


図 6 取り外し可能な 2 端子ネジ留め式端子コネクタとフェルール

NI 9225 のフィルタ処理について

NI 9225 は、アナログとデジタルフィルタの組み合わせを用いて帯域外の信号を除去し、帯域内の信号を可能な限り再現します。フィルタは、信号の周波数範囲または帯域幅に基づいて信号を区別します。考慮すべき 3 つの重要な帯域幅は、パスバンド、ストップバンド、およびエイリアスフリー帯域幅です。

NI 9225 は、パスバンドフラットネスや非線形位相による影響を受けた後に量子化され、信号のパスバンド帯域部分を表現します。エイリアスフリー帯域幅に表示されるすべての信号は、非エイリアスの信号またはストップバンド除去でフィルタ処理された信号です。

通過帯域

パスバンド内の信号は周波数によって異なるゲインまたは減衰があります。周波数に対するゲインの微細な変化は、パスバンドフラットネスと呼ばれます。NI 9225 のデジタルフィルタは、データレートによってパスバンドの周波数範囲を調節します。そのため、任意の周波数でのゲインまたは減衰の量はデータレートにより異なります。図 7 は、50 kS/s のデータレートでの一般的なパスバンドフラットネスを示しています。

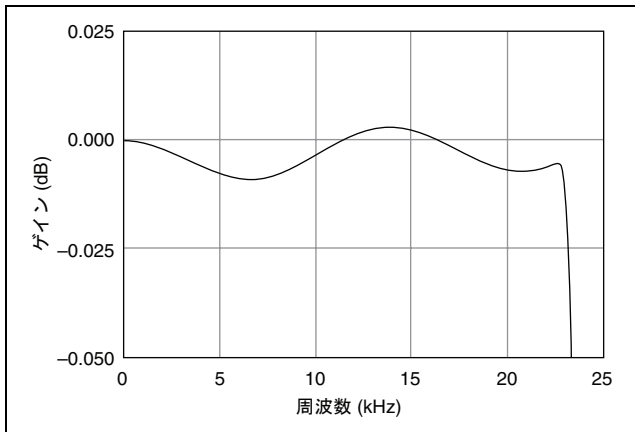


図 7 NI 9225 の一般的なパスバンド応答

ストップバンド

フィルタは、ストップバンド周波数以上のすべての信号を大きく減衰します。フィルタの主要な目的はエイリアスを防ぐことです。そのため、ストップバンド周波数はデータレートに比例します。ストップバンド除去は、信号のストップバンド内の周波数成分を大きく減衰します。

エイリアスフリー帯域幅

NI 9225 のエイリアスフリー帯域幅にみられる信号は、より高い周波数成分から得られたエイリアス成分を含みません。エイリアスフリー帯域幅はストップバンド周波数以上の周波数を除去するフィルタの能力によって定義され、データレートからストップバンド周波数を引いた値と同じです。

NI 9225 のデータレートについて

マスタタイムベース (f_M) の周波数は、NI 9225 のデータレート (f_s) を制御します。NI 9225 には周波数が 12.8 MHz の内部マスタタイムベースがありますが、モジュールは外部マスタタイムベースを受け入れたり、内部マスタタイムベースをエクスポートすることもできます。NI 9225 のデータレートをサンプリングの制御にマスタ

タイムベースを使用する他のモジュールと同期するには、すべてのモジュールが1つのマスタタイムベースソースを共有する必要があります。NI 9225 でマスタタイムベースソースを構成するための情報は、ソフトウェアのヘルプを参照してください。C シリーズのドキュメントに関する情報は、ni.com/jp/info で `cseriesdoc` と入力して参照してください。

以下の式は、NI 9225 で利用可能なデータレートの値を示します。

$$f_s = \frac{f_{M \div 256}}{n}$$

ここで、 n は 1 ~ 31 のいずれかの整数を表します。

しかし、データレートは適切なデータレート範囲内である必要があります。データレート範囲の詳細については、「仕様」のセクションを参照してください。12.8 MHz の内部マスタタイムベースを使用している場合、 n の値によって、結果のデータレートは 50 kS/s、25 kS/s、16.667 kS/s から 1.613 kS/s となります。12.8 MHz 以外の周波数で外部タイムベースを使用している場合は、NI 9225 は異なる組み合わせのデータレートを構成可能になります。



メモ cRIO-9151 R シリーズ拡張シャーシは、モジュール間でのタイムベースの共有をサポートしていません。

スリープモード

このモジュールは、低電力スリープモードをサポートしています。システムレベルでのスリープモードのサポートは、モジュールが挿入されているシャーシによって異なります。スリープモードのサポートに関する詳細は、使用しているシャーシのマニュアルを参照してください。スリープモード対応のシャーシでは、ソフトウェアのヘルプでスリープモードを有効にする情報を参照してください。Cシリーズのドキュメントに関する情報は、[ni.com/jp/info](http://ni.com/jp/info/cseriesdoc) で `cseriesdoc` と入力して参照してください。

通常、システムがスリープモード状態である場合は、モジュールと通信することはできません。スリープモードでは、システムは最小限の電力を消費し通常モード時よりも放熱が減少します。消費電力と放熱についての詳細は、「仕様」のセクションを参照してください。

仕様

以下の仕様は、特に記載がない限り $-40 \sim 70$ °C の環境下におけるものです。特に記載がない限り、すべての電圧は各チャンネルで AI- を基準とします。

入力の特性

チャンネル数.....	3 つのアナログ入力チャンネル
ADC 分解能	24 ビット
ADC タイプ	デルタシグマ (アナログプレフィルタ付)
サンプルモード	同時
内部マスタタイムベース (f_M)	
周波数.....	12.8 MHz
確度	± 100 ppm (最大)
データレート範囲 (f_s) 内部マスタタイムベースを使用時	
最小	1.613 kS/s
最大	50 kS/s

データレート範囲 (f_s) 外部マスタタイムベースを使用時

最小 390.6 S/s

最大 51.2 kS/s

データレート¹ (f_s) $\frac{f_M \pm 256}{n}$, $n = 1, 2, \dots, 31$

動作電圧範囲²

最小 294 V_{rms}

標準 300 V_{rms}

標準スケール係数 50.66 μ V/LSB

過電圧保護 ± 450 VDC

入力カプリング DC

入力インピーダンス

(AI+/AI- 間) 1 M Ω

¹ データレートは適切なデータレート範囲内である必要があります。詳細については、「[NI 9225 のデータレートについて](#)」のセクションを参照してください。

² 安全な動作電圧についての詳細は、「[安全ガイドライン](#)」のセクションを参照してください。

確度

測定条件	読み取りの割合 (ゲインエラー)	レンジの割合* (オフセットエラー)
キャリブレーション済み、 最大 (-40 ~ 70 °C)	±0.23%	±0.05%
キャリブレーション済み、 標準 (25 °C、±5 °C)	±0.05%	±0.008%
キャリブレーション済み、 最大 (25 °C、±15 °C)	±0.084%	±0.016%
未キャリブレーション、 最大 (-40 ~ 70 °C)	±1.6%	±0.66%
未キャリブレーション、 標準 (25 °C、±5 °C)	±0.4%	±0.09%
* レンジは 425 V と同等。		

入力ノイズ 2 mV_{rms}

安定性

ゲインドリフト ± 10 ppm/°C

オフセットドリフト ± 970 μ V/°C

キャリブレーション後のゲインマッチ

(チャンネル間、20 kHz) ± 0.25 dB (最大)

クロストーク (60 Hz) -130 dB

位相マッチ

チャンネル間、最大 $0.035^\circ/\text{kHz}$

モジュール間、最大 $0.035^\circ/\text{kHz} + 360^\circ \cdot f_{in}/f_M$

線形位相 ($f_s = 50$ kS/s) 0.22° (最大)

入力遅延 $38.4/f_s + 3$ μ s

通過帯域

周波数 $0.453 \cdot f_s$

フラットネス ($f_s = 50$ kS/s) ± 100 dB (最大)

ストップバンド

周波数 $0.547 \cdot f_s$

除去 -100 dB

エイリアスフリー帯域幅.....	$0.453 \cdot f_s$
-3 dB 帯域幅 ($f_s = 50 \text{ kS/s}$)	24.56 kHz
CMRR ($f_{in} = 60 \text{ Hz}$)	-104 dB
SFDR (1 kHz、 -60 dB).....	-128 dB
全高調波歪み (THD)	
(1 kHz、 -20 dB).....	-95 dB
MTBF	301,606 時間 (25 °C時)、 Bellcore Issue 2、 Method 1、Case 3、 Limited Part Stress Method



メモ 他の温度での Bellcore MTBF 仕様または MIL-HDBK-217F 仕様については、ナショナルインスツルメンツまでお問い合わせください。

所要電力

シャーシからの消費電力

アクティブモード 495 mW (最大)

スリープモード 25 μ W (最大)

放熱 (70 °C時)

アクティブモード 760 mW (最大)

スリープモード 265 mW (最大)

物理特性

モジュールを手入れするときは、乾いた布で拭いてください。

ネジ留め式端子配線 端から 7 mm (0.28 in.)
絶縁被覆を取り除いた
16 ~ 28 AWG 銅導線

ネジ留め式端子用トルク 0.22 ~ 0.25 N · m
(1.95 ~ 2.21 lb · in.)

フェルール 0.25 mm² ~ 0.5 mm²

重量 141 g (5.0 oz)

安全性

最大電圧

必ず以下の制限内の電圧だけを接続してください。

AI+/AI- 間 300 V_{rms} (最大)

絶縁電圧

チャンネル間

連続 600 V_{rms}、
Measurement
Category II

耐電圧 2,300 V_{rms}、絶縁耐圧試
験で確認 (5 秒)

チャンネル / アース間

連続 300 V_{rms}、
Measurement
Category II

耐電圧 2,300 V_{rms}、絶縁耐圧試
験で確認 (5 秒)

Measurement Category II は、配電システムに直接接続された回路上で実行される測定用です。このカテゴリは、標準のコンセント（たとえば、アメリカでは 115 V、ヨーロッパでは 230 V）から供給されるようなローカルレベルの配電を参照しています。



注意 Measurement Category III または IV の信号を、NI 9225 に *接続したり測定しないでください*。

安全規格

この製品は、計測、制御、実験に使用される電気装置に関する以下の規格要件を満たすように設計されています。

- IEC 61010-1、EN 61010-1
- UL 61010-1、CSA 61010-1



メモ UL および他の安全保証については、製品のラベルを参照するか、ni.com/certification（英語）にアクセスしてモデル番号または製品ラインで検索し、保証の欄で該当するリンクをクリックしてください。

危険箇所での設置

U.S. (UL)	Class I, Division 2, Group A, B, C, D, T4 ; Class I, Zone 2, AEx nA IIC T4
カナダ (C-UL)	Class I, Division 2, Group A, B, C, D, T4 ; Class I, Zone 2, Ex nA IIC T4

設置環境

ナショナルインスツルメンツ C シリーズのモジュールは屋内での使用を意図して設計されていますが、適切な筐体内に取り付けることで屋外での使用が可能になる場合があります。この要件を満たす条件についての詳細は、ご使用のシャーシのマニュアルを参照してください。

動作温度

(IEC 60068-2-1, IEC 60068-2-2) -40 ~ 70 °C

保管温度

(IEC 60068-2-1, IEC 60068-2-2) -40 ~ 85 °C

保護構造	IP 40
動作時の相対湿度 (IEC 60068-2-56)	10 ~ 90% RH (結露なきこと)
保管時の相対湿度 (IEC 60068-2-56)	5 ~ 95% RH (結露なきこと)
最大使用高度	2,000 m
汚染度 (IEC 60664)	2

耐衝撃 / 振動

この要件を満たすには、システムをパネルに取り付け、端子線の結線にフェルールを使用するか NI 9971 バックシェルキットを使用して接続を保護する必要があります。

動作振動

ランダム (IEC 60068-2-64).... 5 g_{rms} 、10 ~ 500 Hz

正弦 (IEC 60068-2-6)..... 5 g 、10 ~ 500 Hz

動作時衝撃

(IEC 60068-2-27)..... 30 g (11 ms 半正弦)、
50 g (3 ms 半正弦)、
18 回：6 方向

電磁環境両立性

この製品は、以下の EMC 規格と、計測、制御、研究用電気機器に対する規格の要件を満たすように設計されています。

- EN 61326 EMC 要件 (工業イミュニティ)
- EN 55011 エミッション (Group 1、Class A)
- CE、C-Tick、ICES、および FCC パート 15 エミッション (Class A)



メモ EMC に適合させるには、このデバイスをシールドケーブルと併用してください。

CE 適合

この製品は、以下のように CE（欧州委員会）マーク用に修正された該当する欧州規格の主な要件を満たしています。

- 2006/95/EC、低電圧指令（安全性）
- 2004/108/EC、電磁両立性規格（EMC）



メモ この製品のその他の適合規格については、この製品の適合宣言（DoC）を参照してください。この製品の DoC を取得するには、ni.com/certification（英語）にアクセスして製品番号（型番）または製品ラインで検索し、保証の欄の該当するリンクをクリックしてください。

環境管理

ナショナルインスツルメンツは、環境に優しい製品の設計および製造に努めています。NI は、製品から特定の有害物質を除去することが環境だけでなく NI 製品のユーザにとっても有益であることを認識しています。

環境の詳細な情報については、ni.com/environment（英語）の NI and the Environment（英語）を参照してください。このページには、ナショナルインスツルメンツが準拠する環境規制および指令、およびこのドキュメントに含まれていないその他の環境に関する情報が記載されています。

廃電気電子機器（WEEE）



欧州のお客様へ 製品寿命を過ぎたすべての製品は、必ず WEEE リサイクルセンターへ送付してください。WEEE リサイクルセンターおよびナショナルインスツルメンツの WEEE への対応に関する詳細は、ni.com/environment/weee.htm（英語）を参照してください。

电子信息产品污染控制管理办法（中国 RoHS）



中国客户 National Instruments 符合中国电子信息产品中限制使用某些有害物质指令 (RoHS)。关于 National Instruments 中国 RoHS 合规性信息，请登录 ni.com/environment/rohs_china。(For information about China RoHS compliance, go to ni.com/environment/rohs_china.)

キャリブレーション

NI 9225 の Calibration Certificate (英語) とキャリブレーションサービスに関する情報は、ni.com/calibration から入手できます。

キャリブレーション頻度..... 1 年

サポート情報

技術サポートリソースの一覧は、ナショナルインスツルメンツのウェブサイトでご覧いただけます。ni.com/jp/support では、トラブルシューティングやアプリケーション開発のセルフヘルプリソースから、ナショナルインスツルメンツのアプリケーションエンジニアの E メール / 電話の連絡先まで、あらゆるリソースを参照することができます。

ナショナルインスツルメンツでは、米国本社 (11500 North Mopac Expressway, Austin, Texas, 78759-3504) および各国の現地オフィスにてお客様にサポート対応しています。日本国内でのサポートについては、ni.com/jp/support でサポートリクエストを作成するか、0120-527196 (フリーダイヤル) または 03-5472-2970

(大代表)までお電話ください。日本国外でのサポートについては、各国の営業所にご連絡ください。

オーストラリア 1800 300 800、
オーストラリア 43 662 457990-0、
ベルギー 32 (0) 2 757 0020、ブラジル 55 11 3262 3599、
カナダ 800 433 3488、中国 86 21 5050 9800、
チェコ 420 224 235 774、デンマーク 45 45 76 26 00、
フィンランド 385 (0) 9 725 72511、
フランス 01 57 66 24 24、ドイツ 49 89 7413130、
インド 91 80 41190000、イスラエル 972 3 6393737、
イタリア 39 02 413091、日本 527196 3 5472 2970、
韓国 82 02 3451 3400、レバノン 961 (0) 1 33 28 28、
マレーシア 1800 887710、メキシコ 01 800 010 0793、
オランダ 31 0 348 433 466、
ニュージーランド 0800 553 322、
ノルウェイ 47 0 66 90 76 60、ポーランド 48 22 3390150、
ポルトガル 351 210 311 210、ロシア 7 495 783 6851、
シンガポール 1800 226 5886、
スロベニア 358 3 425 4200、南アフリカ 27 0 11 805
8197、スペイン 34 91 640 0085、
スウェーデン 46 0 8 587 895 00、スイス 41 56 2005151、
台湾 886 02 2377 2222、タイ 662 278 6777、
トルコ 90 212 279 3031、英国 44 0 1635 523545

National Instruments, NI, ni.com、および LabVIEW は National Instruments Corporation (米国ナショナルインスツルメンツ社) の商標です。National Instruments の商標の詳細については、ni.com/legal の「Terms of Use」セクションを参照してください。本文中に記載されたその他の製品名および企業名は、それぞれの企業の商標または商号です。National Instruments の製品を保護する特許については、ソフトウェアに含まれている特許情報 (**ヘルプ>特許情報**)、メディアに含まれている `patents.txt` ファイル、または ni.com/patents のうち、該当するリソースから参照してください。

© 2008 National Instruments Corp.
All rights reserved.

374707C-0112

2008 年 08 月