



F/T センサー データ収集 (DAQ) システム

マニュアル



文書 #: 9620-05-DAQ.indd

ロボットによる生産性向上のための工学製品

Pinnacle Park • 1031 Goodworth Drive • Apex, NC 27539 • Tel: +1-919.772.0115 • Fax: +1-919.772.8259 • www.ati-ia.com • Email: info@ati-ia.com

序文

本書に含まれている情報は、ATI Industrial Automation, Inc. の所有であり、ATI Industrial Automation, Inc. から事前に文書による許諾を得ることなく、全体または一部を複製してはなりません。本書の情報は予告なしに変更することがあり、ATI Industrial Automation, Inc. がその内容についての責任を負うべきものと解釈することはできません。このマニュアルは、F/T システムになされる変更を反映し、組み込むために定期的に改訂されます。

ATI Industrial Automation, Inc. は、本書のいかなるエラーあるいは省略に対して一切の責任を負いません。ユーザーの厳しい評価は、将来のマニュアル準備の手助けになりますので、歓迎致します。

Copyright © ATI Industrial Automation, Inc., Apex, North Carolina USA. All Rights Reserved. 発行: 米国

ATI Industrial Automation, Inc. (ATI) の製品がロボットおよび / または自動化機械と一緒に使用することを意図していることを考慮し、ATI は ATI コンポーネントやシステムの異常や故障が製品寿命を脅かす、または負傷を引き起こす可能性があるような用途に当社の製品を使用することを推奨しません。ATI コンポーネントを潜在的に製品寿命を脅かすシステム内で使用する、またはそのようなシステムに組み込む場合には、必ずATI コンポーネントの故障が負傷や死亡の直接的または間接的危険を引き起こさないという ATI の保証に基づいて、ATI の事前の承諾を得る必要があります。さらに ATI は、(そのような同意がなされたとしても)、いかなるクレーム、損失、責任および ATI コンポーネントの使用に起因する、いかなる負傷あるいは死亡から発生する関連経費の負担からも免責されるものとします。

すべての商標はそれぞれの所有者に帰属します。

Windows、Visual Basic および Excel は、Microsoft Corporation の登録商標です。

LabVIEW は、National Instruments Corporation の登録商標です。

注記: カスタマーサービスに電話する前に、マニュアルを読んでください。電話する前に、以下の情報を準備してください。

1. シリアルナンバー (例、FT01234)
 2. トランスデューサーモデル (例、Nano17、Gamma、Theta など)
 3. 較正記録 (例、US-15-50、SI-65-6 など)
 4. 質問または問題の正確で完全な記述
 5. コンピューターおよびソフトウェア情報。オペレーティングシステム、PC タイプ、ドライバー、アプリケーションソフトウェア、およびお客様のコンフィグレーションに関するその他の関連情報。
- 可能であれば、お電話の際、F/T システムの近くにいってください。

お問い合わせ方法

ATI 製品に関する販売、サービスおよび情報:

ATI Industrial Automation

1031 Goodworth Drive Apex, NC 27539 USA

www.ati-ia.com

Tel: +1.919.772.0115

Fax: +1.919.772.8259

E-mail: info@ati-ia.com

技術サポートおよび質問:

アプリケーションエンジニアリング

Tel: +1.919.772.0115, Option 2, Option 2

Fax: +1.919.772.8259

E-mail: ft_support@ati-ia.com

目次

序文	2
用語集	6
1. 安全	7
1.1 注意喚起用語の説明	7
1.2 一般的な安全ガイドライン	7
1.3 安全上の注意事項	7
2. 製品概要	8
2.1 TW トランスデューサー、IFPS ボックスおよび USB DAQ デバイスを備えたシステム	8
2.2 TIF トランスデューサー、PS ボックスおよび DAQ カードを備えたシステム	9
2.3 マルチトランスデューサー、IFPSMC ボックスおよび USB DAQ デバイスを備えたシステム	10
2.4 マルチトランスデューサー、IFPSMC ボックスおよび DAQ カードを備えたシステム	11
2.5 マルチトランスデューサー、IFPSMC ボックス、ユーザーデバイス用有線 I/O 接続および USB DAQ デバイスを備えたシステム	12
2.6 トランスデューサー	13
2.7 トランスデューサーケーブル	13
2.8 インターフェース電源ボックス	14
2.9 電源ボックス	15
2.10 電源ケーブル	15
2.11 マルチ IFPSMC ボックス	16
2.12 マルチ IFPSMC ボックスから DAQ デバイスへの DAQ シールドケーブル	16
2.13 データ収集システム	17
2.14 F/T ソフトウェア CD	17
2.15 インターフェースプレート	17
3. システム機能	18
3.1 機械的説明	18
3.2 電子ハードウェア	19
3.3 荷重計算	20
3.3.1 歪みゲージデータ	20
3.3.2 オフセット修正	21
3.3.3 較正マトリックス	21
3.3.4 利得修正係数	21
3.4 ATI DAQ ソフトウェア	22
3.4.1 再利用可能なソフトウェアコンポーネント	22
3.4.1.1 ATI DAQ FT オートメーションサーバー	22

3.4.1.2	C ライブラリ.....	22
3.4.2	サンプルアプリケーション.....	22
3.4.2.1	Windows Demo (Visual Basic 6.0).....	22
3.4.2.2	LabVIEW サンプル.....	22
3.4.3	お客様の DAQ F/T アプリケーションの設計.....	23
3.4.3.1	お客様の DAQ デバイスおよびオペレーティングシステム用デバイスドライバ.....	23
3.4.3.2	ATI DAQ F/T コンポーネントまたは C ライブラリ.....	23
4.	インストール.....	24
4.1	トランスデューサー、IFPS または PS ボックスおよび DAQ デバイスを備えた DAQ システムをインストール.....	24
4.2	マルチトランスデューサー、IFPSMC ボックスおよび DAQ デバイスを備えた DAQ システムをインストール.....	29
4.3	マルチトランスデューサー、IFPSMC ボックス、有線 I/O 接続および USB DAQ デバイスを備えた DAQ システムのインストール.....	32
4.4	F/T Demo ソフトウェアのインストール.....	34
4.5	電氣的接続情報.....	36
4.5.1	信号と電源.....	36
4.5.2	電氣的仕様.....	37
4.5.2.1	トランスデューサー出力信号.....	37
4.5.3	トランスデューサー信号.....	38
4.5.4	PS と IFPS 信号.....	39
4.5.4.1	PS 20 ピン円形コネクタ.....	39
4.5.4.2	PS および IFPS 26 ピン高密度 D 超小形コネクタ.....	39
4.5.5	DAQ カード接続.....	40
4.5.5.1	標準 DAQ カード接続.....	40
4.5.5.2	特注 DAQ カード接続.....	41
4.5.5.3	未使用の DAQ カードリソースの使用.....	43
4.5.6	マルチセンサー IFPSMC ボックスでのトランスデューサーの接続.....	43
4.5.6.1	未使用のトランスデューサー信号をユーザーが利用可能にするためにバックプレーンに 12 ピンジャンパーを取り付ける.....	45
4.5.6.2	IFPSMC ボックスに追加の IFPS カードを取り付ける.....	51
4.5.6.3	電源.....	55
5.	運転.....	56
5.1	DAQ F/T アプリケーションの書き込み.....	56
5.2	データ収集レート.....	56
5.3	マルチ較正.....	56
5.4	分解能.....	56
5.5	環境.....	57

6.	メンテナンス	58
6.1	定期点検.....	58
6.2	定期較正.....	58
6.3	マルチ IFPSMC ボックスの再較正.....	58
6.3.1	再較正のための IFPS カードの取り外しと交換.....	59
7.	トラブルシューティング	62
7.1	力およびトルク読み取りに関するエラー.....	63
7.2	異常の検知 (診断).....	64
7.2.1	接続関連の問題検知.....	64
7.2.2	ケーブル関連の問題検知.....	64
7.2.3	感度変化の検知.....	64
8.	規制情報	65
8.1	電磁適合性.....	65
8.2	RoHS 準拠.....	65
8.3	安全規格.....	65
9.	図面	66
9.1	9105-PS-1 – DAQ 電源.....	66
9.2	9105-IFPS-1 – DAQ インターフェース電源.....	67
9.3	9105-IFPSMC マルチ IFPS ボックス.....	68
10.	販売条件	69
	付録 A – 刃具への転送.....	70

用語集

用語	定義
精度	測定の不確実性を参照。
ActiveX コンポーネント	Windows アプリケーション用の再利用可能なソフトウェアコンポーネント。
BNC	
較正ファイル	トランスデューサーの較正情報を含むコンピューターファイル。このファイルはトランスデューサーのシリアルナンバーと一致しなければなりません。またこのファイルは運転に必要です。
複合荷重	純粋に1つの軸にないあらゆる荷重。
DAQ	データ収集デバイス。
FS	原寸。
F/T	力とトルク。
Fxy	Fx と Fy 成分で構成される合成力ベクトル。
ヒステリシス	事前に加えられた荷重の残留効果に起因する測定源。
IFPS	インターフェース電源ボックス。
IFPSMC	マルチインターフェース電源ボックス。
IP	
LabVIEW	National Instruments により作成されたデータ収集タスク用のグラフィックプログラミング環境。
手動計算	ATI DAQ F/T コンポーネントを使用せずに、プログラムによって計算する力とトルクの値。
MAP	取り付けアダプタープレート。トランスデューサーのMAP 部分は、固定面またはロボットアームに取り付けます。
最大単一軸過重	トランスデューサーが損害なしで耐え得る最大純粋荷重 (複合荷重)。
測定不確実性	較正証明書に指定されている、測定における最大想定誤差。
NI	「National Instruments」および「LabVIEW」商標の所有者である National Instruments Corporation (www.ni.com)。
OEM	
過重	トランスデューサーが測定可能な荷重より大きな荷重がかかけられている状態。結果としてトランスデューサーが飽和状態になり、回復困難な損傷を引き起こします。
PC カード	ほとんどのラップトップコンピューターで使用される小さなコンピューターカード。
PCMCIA カード	PC カードを参照。(PCMCIA はその標準構成により PC カードと改名されました。)
原点	すべての力とトルクが測定されるトランスデューサー上の点。
PS	電源ボックス。
量子化	個別のデジタル値に変換される、連続的に変化するトランスデューサー信号のプロセス。通常 1 つのデジタル値から次の値までの変化について記述するのに使用されます。
分解能	測定可能な荷重における最少の変化。分解能は通常、精度よりはるかに小さくなります。
飽和	トランスデューサーまたはデータ収集ハードウェアに検知範囲外の荷重または信号がある状態。
センサーシステム	トランスデューサーからデータ収集カードまでの部分からなるアセンブリ全体。
TAP	ツールアダプタープレート。トランスデューサーの TAP 部分は、測定される荷重に付けられています。
TIF	トランスデューサー信号を調整するために電子機器を組み込まれた大型トランスデューサー。
刃具への転送	基点の変換および / または軸の回転による測定座標系の算術的変更。
トランスデューサー	検知した荷重を電気信号に変換するコンポーネント。
TW	トランスデューサー信号を調整するための内蔵電子機器のない小型トランスデューサーは、電子機器を内蔵したインターフェース電源ボックスを使用する必要があります。
Txy	成分 Tx と Ty から成る合成トルクベクトル。
Visual Basic	ベースアプリケーション開発用の Microsoft のプログラミング環境。

1. 安全

安全のセクションでは本製品に関して従うべき一般的な安全ガイドライン、本書に記載されている注意喚起用語の説明および本製品に適用される安全上の注意事項について説明しています。製品固有の注意喚起は、それらが適用される本書の該当部分に記載されています。

1.1 注意喚起用語の説明

以下の注意喚起用語は、本書に記載されている製品に固有のものです。ユーザーが、ロボットメーカーおよび / または取り付けにおいて使用するその他のコンポーネントメーカーのすべての注意喚起に注意を払うことを想定しています。



危険: 従わないと、死亡や重傷を結果的にもたらす情報や指示の注意喚起。この注意喚起は、危険な状況の性質、危険を回避しない結果および状況を回避する方法に関する情報を提供します。



警告: 従わないと、死亡や重傷を結果的にもたらす情報や指示の注意喚起。この注意喚起は、危険な状況の性質、危険を回避しない結果および状況を回避する方法に関する情報を提供します。



注意: 従わないと、中程度の負傷を結果的にもたらすまたは機器の損傷を引き起こす情報や指示の注意喚起。この注意喚起は、危険な状況の性質、危険を回避しない結果および状況を回避する方法に関する情報を提供します。

注記: 従わないと、機器の損傷を結果的にもたらす本製品のメンテナンス、インストールまたは設定に関する固有情報の注意喚起。この注意喚起は強調することができますが、以下のものに制限されていません。特定のグリースタイプ、最良の運転方法およびメンテナンスのヒント。

1.2 一般的な安全ガイドライン

お客様は、選択したトランスデューサーが運転中に想定される最大荷重とトルクに対応していることを確認する必要があります。F/T トランスデューサーマニュアル (9620-05-トランスデューサーセクション — インストールおよび運転マニュアル) を参照するか ATI Industrial Automation にお問い合わせください。ロボットの加速および減速によって引き起こされた動荷重には特に注意を払う必要があります。高い加速または減速状況では、これらの力は、静的な力の値を大幅に超過することがあります。

1.3 安全上の注意事項



注意: 脱着可能な取り付けアダプタープレートなしで、固定具を取り外したり、トランスデューサーを取り外さないでください。取り外すと、トランスデューサーに回復困難な損傷を引き起こし、保証が無効になります。すべての固定具は所定の位置から動かさず、トランスデューサーは組み付けられた状態のままにしてください。これは Nano、Mini、IP 定格のトランスデューサーおよび一部の Omega トランスデューサーに適用されます。



注意: トランスデューサーの開口部から内部にアクセスしないでください。内部にアクセスすると、装置を損傷します。



注意: トランスデューサーに過度の力をかけないでください。トランスデューサーは慎重な取り扱いが必要な装置で、トランスデューサーの単一軸オーバーロード値のいずれかを超える力がかかることで、損傷することがあり、回復困難な損傷を引き起こします。小型の Nano および Mini トランスデューサーの取り付け時には、過大な荷重がかかってしまうことがよくあります。特定のトランスデューサーオーバーロード値については、F/T トランスデューサーマニュアル (9620-05-トランスデューサーセクション) を参照。

2. 製品概要

DAQ 力 / トルクセンサーシステムは、力 (F_x , F_y , F_z) とトルク (T_x , T_y , T_z) を同時に測定する多軸力・トルクセンサーシステムです。コンポーネントは、シングル TW トランスデューサー DAQ システム、TIF トランスデューサー DAQ システムおよびマルチ TW トランスデューサー DAQ システムをご注文いただけます。ラックマウント装置、BNC インターフェイスボックス、IP 定格トランスデューサー、IP 定格ケーブル、OEM インターフェイスボード、ケーブルエクステンションおよび数多くの DAQ デバイスおよびカードオプションなどのその他の装置をご注文いただけます。

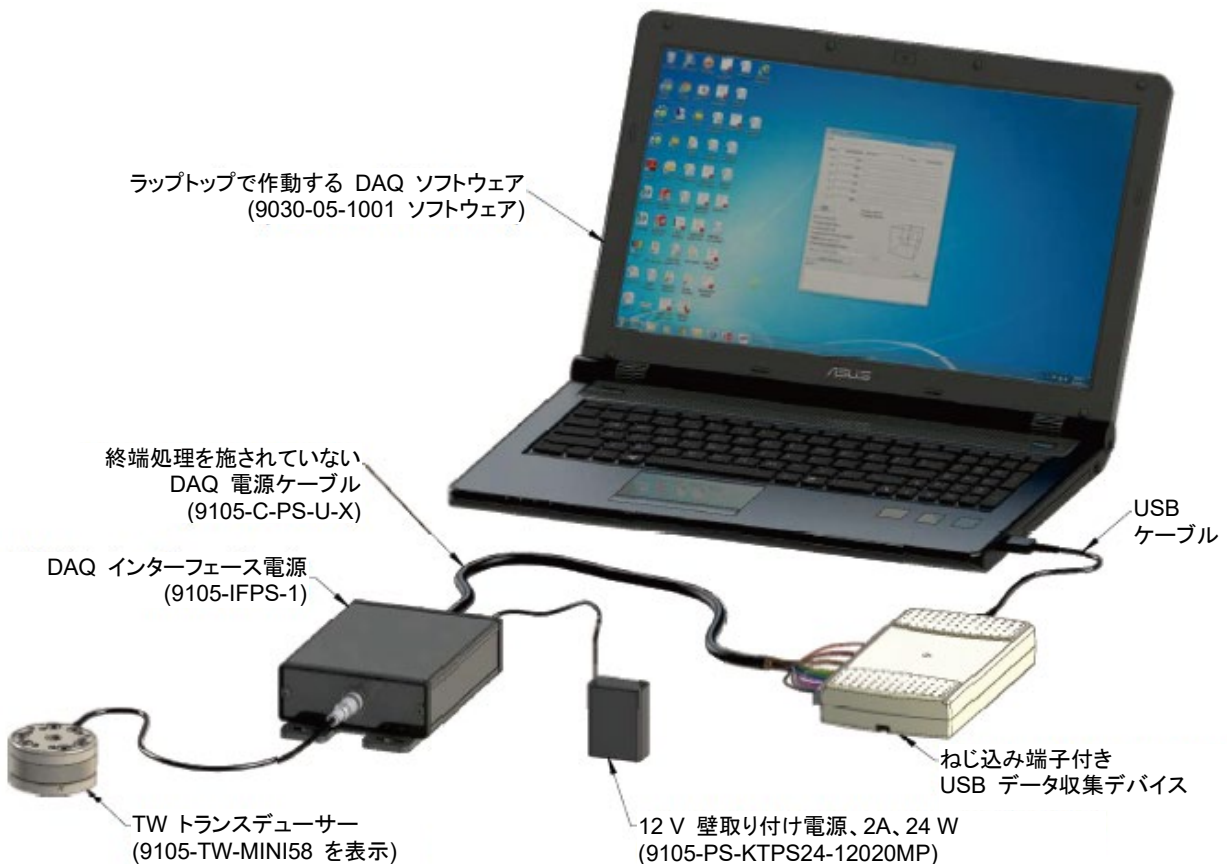
2.1 TW トランスデューサー、IFPS ボックスおよび USB DAQ デバイスを備えたシステム

一般的に DAQ システムは、1 台のトランスデューサー、PS または IFPS ボックスに限られます。64 ピンねじ込み端子付き DAQ デバイスを使用して、2 台のトランスデューサーと 2 つの PS または IFPS ボックスを支持することができます。追加で必要なねじ込み端子接続については、表 4.1 を参照。

TW トランスデューサーシステムは以下のコンポーネントから成ります。

- TW トランスデューサー
- インターフェイス電源 (IFPS)
- データ収集 (DAQ) デバイスまたは データ収集 (DAQ) カード
- ラップトップまたはデスクトップで作動する DAQ ソフトウェア
- IFPS または DAQ デバイス用サポート電源
- IFPS から DAQ デバイスまたは DAQ カードへのケーブル
- USB DAQ デバイスから PC への USB ケーブル

図 2.1—シングル TW トランスデューサー、IFPS ボックスおよび USB DAQ デバイスを備えたシステム

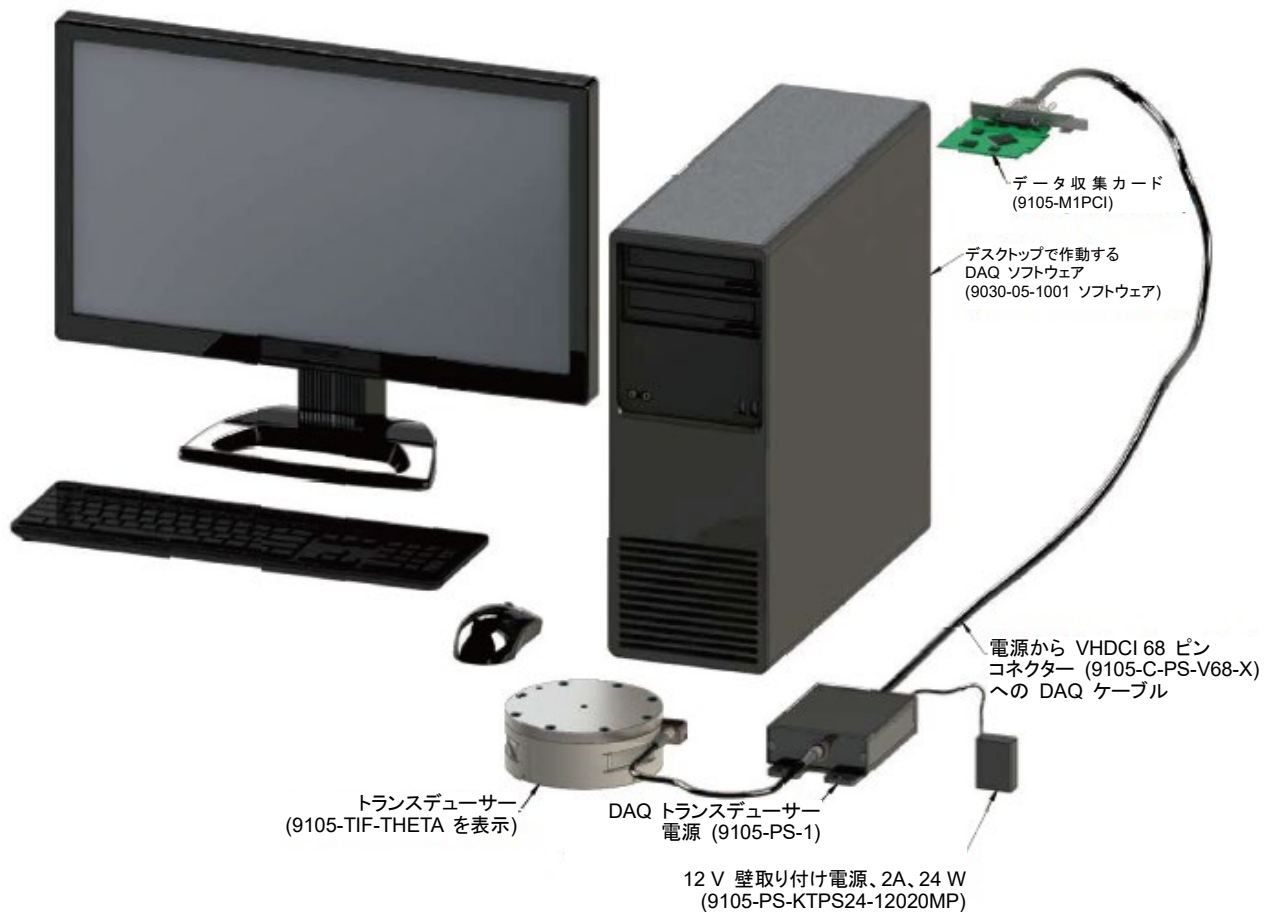


2.2 TIF トランスデューサー、PS ボックスおよび DAQ カードを備えたシステム

TIF トランスデューサーシステムは以下のコンポーネントから成ります。

- TIF トランスデューサー
- 電源 (PS)
- データ収集 (DAQ) デバイスまたはデータ収集 (DAQ) カード
- ラップトップまたはデスクトップで作動する DAQ ソフトウェア
- PS または DAQ デバイス用サポート電源
- トランスデューサーケーブル
- PS から DAQ デバイスまたは DAQ カードへの DAQ ケーブル

図 2.2—シングル TIF トランスデューサー、PS ボックスおよび DAQ カードを備えたシステム



2.3 マルチトランスデューサー、IFPSMC ボックスおよび USB DAQ デバイスを備えたシステム

マルチトランスデューサーシステムは以下のコンポーネントから成ります。

- 最大 6 台の TW トランスデューサー
- マルチセンサーインターフェースボックス (マルチ IFPS)
- データ収集 (DAQ) デバイス
- ラップトップまたはデスクトップで作動する DAQ ソフトウェア
- DAQ デバイスまたはマルチ IFPS 用サポート電源 (電源はマルチ IFPS に含まれる)
- USB DAQ デバイスから PC への USB ケーブル
- マルチセンサーインターフェースボックス (IFPSMC) から DAQ デバイスまたはカードへの DAQ ケーブル

図 2.3—マルチトランスデューサー、IFPSMC ボックスおよび USB DAQ デバイスを備えたシステム

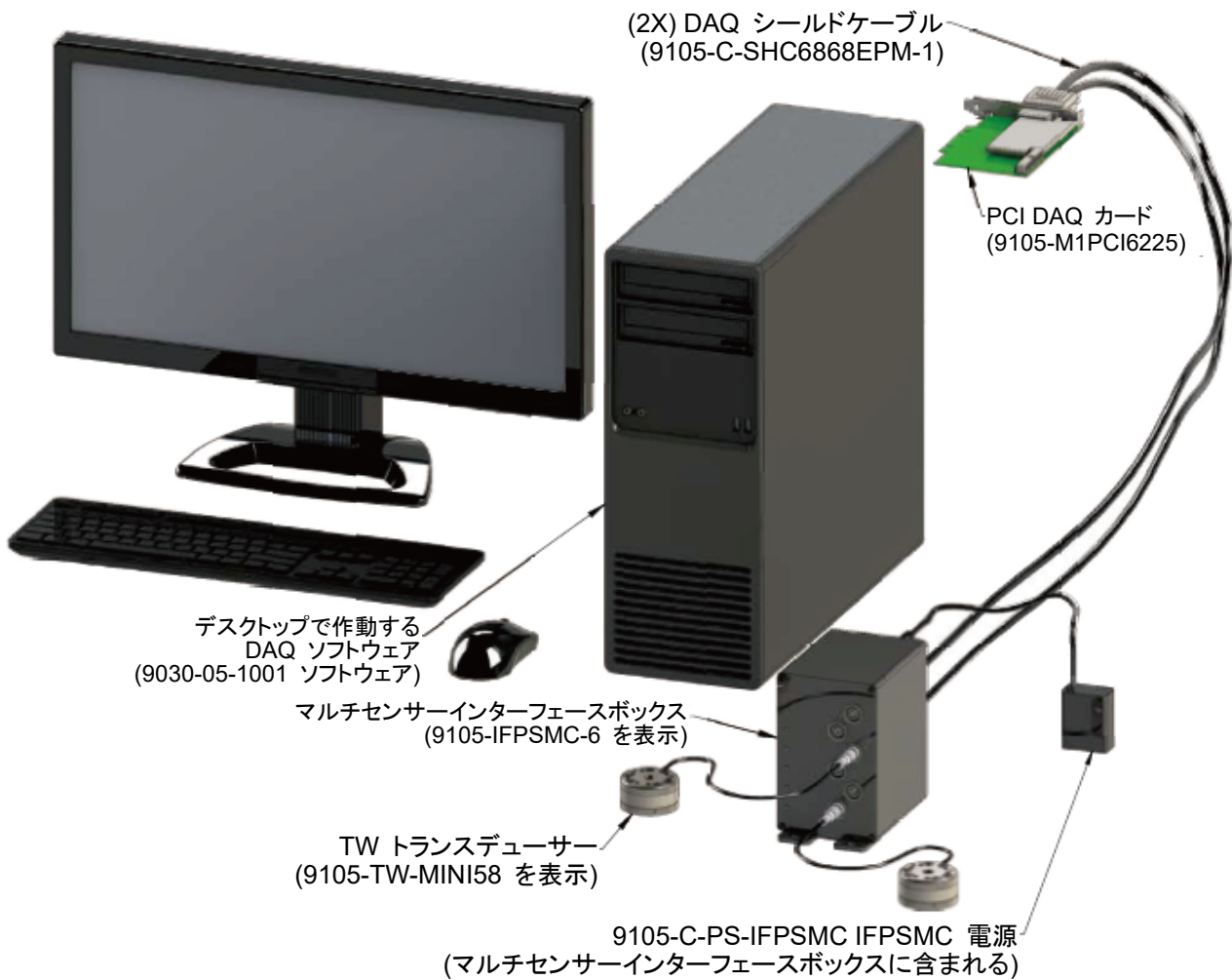


2.4 マルチトランスデューサー、IFPSMC ボックスおよび DAQ カードを備えたシステム

マルチトランスデューサーシステムは以下のコンポーネントから成ります。

- 最大 6 台の TW トランスデューサー
- マルチセンサーインターフェースボックス (マルチ IFPS)
- データ収集 (DAQ) カード
- ラップトップまたはデスクトップで作動する DAQ ソフトウェア
- DAQ デバイスまたはマルチ IFPS 用サポート電源 (電源はマルチ IFPS に含まれる)
- マルチセンサーインターフェースボックス (IFPSMC) から DAQ デバイスまたはカードへの DAQ ケーブル

図 2.4—マルチトランスデューサー、IFPSMC ボックスおよび DAQ カードを備えたシステム

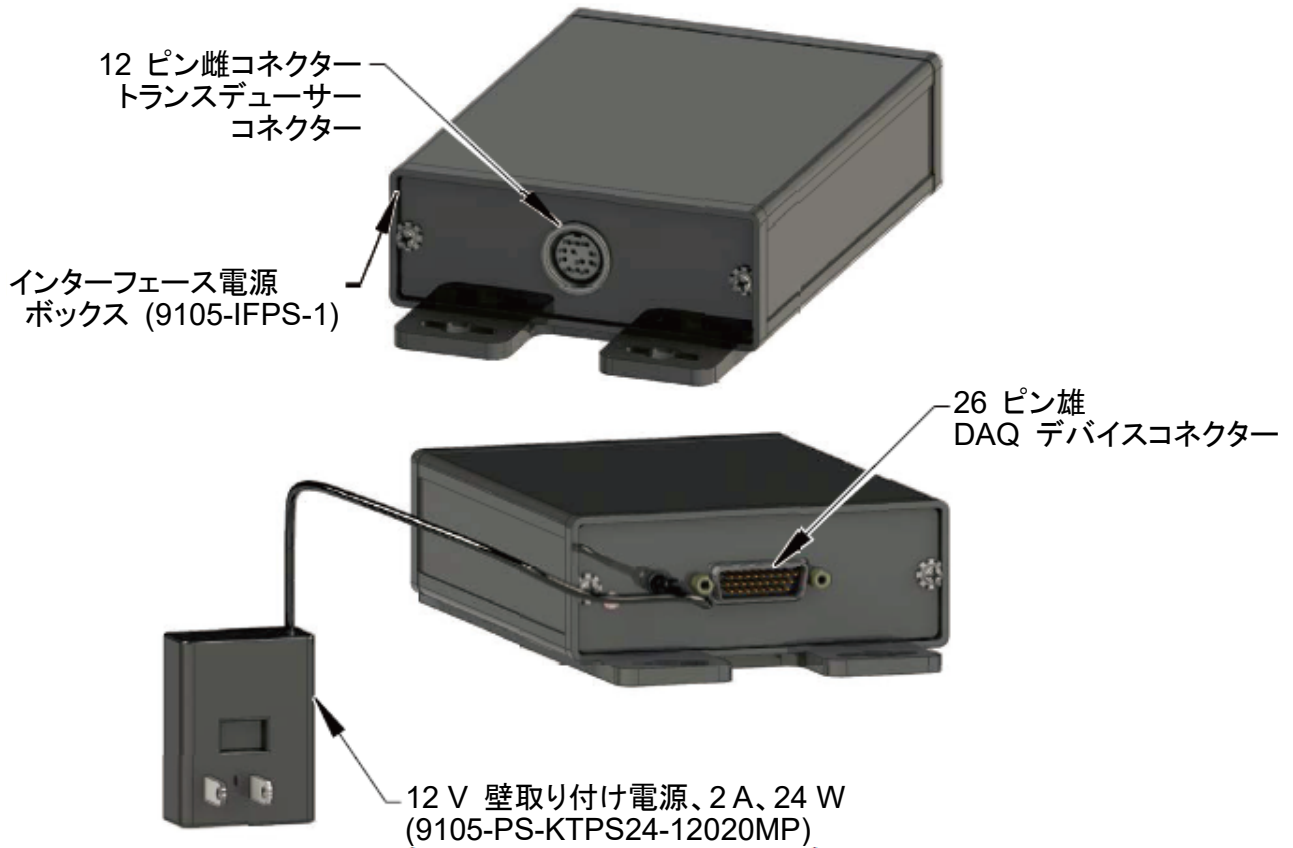


2.8 インターフェース電源ボックス

インターフェース電源 (IFPS) ボックスは、小型の Nano および Mini トランスデューサーと一緒に使われます。IFPS ボックスは、トランスデューサーと補助電子機器へ電源を供給します。また、データ収集システムが利用するトランスデューサー信号を調整します。

IFPS ボックスへの電源は、IFPS ボックスに含まれている 12 V 壁取り付け電源またはボックスにある 26 ピン雄コネクタを介して DAQ デバイスからの 5 V 電源のいずれかを介して供給可能です。IFPS ボックスに必要な電源は 1 つのみです。両方の電源が接続されている場合は、IFPS ボックスが 12 V 電源を使用し、5 V 電源は無視します。

図 2.8—インターフェース電源

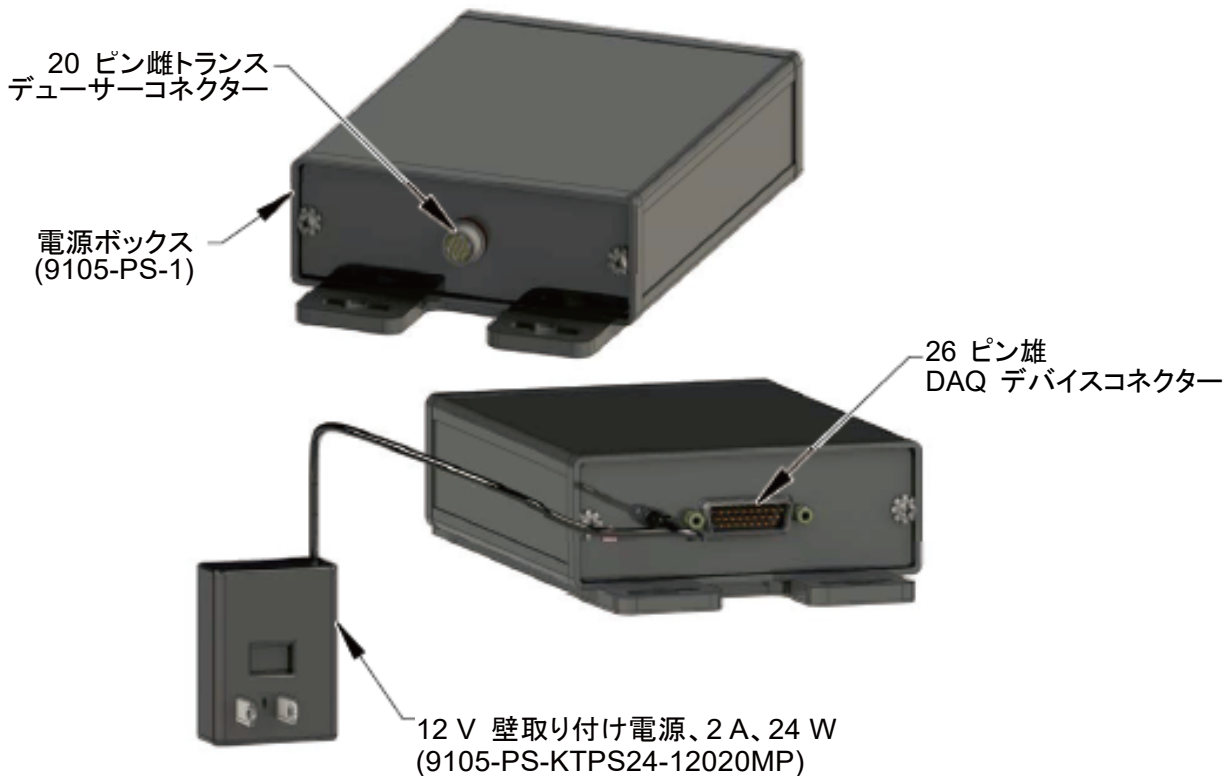


2.9 電源ボックス

電源 (PS) ボックスは、オンボードインターフェース電子機器を備えた大型トランスデューサーと一緒に使用します。トランスデューサーへ接続するために、PS はトランスデューサーケーブル接続用の 20 ピン雌コネクタを備えています。12 V 壁取り付け電源は、PS ボックスの納品内容に含まれます。PS ボックスは、DAQ デバイスからの電源ケーブルを使用して給電することができます。26 ピン雄コネクタは、DAQ デバイスへのインターフェースを提供します。

PS ボックスへの電源は、PS ボックスに含まれている 12 V 壁取り付け電源を介するか、ボックスにある 26 ピン雄コネクタへの 5 V 電源のいずれかを介して供給できます。PS ボックスに必要な電源は 1 つのみです。両方の電源が接続されている場合は、PS ボックスが 12 V 電源を使用し、5 V 電源は無視します。

図 2.9—電源



2.10 電源ケーブル

電源ケーブルは、電源ボックスまたはインターフェース電源ボックスを DAQ デバイスまたは DAQ カードに接続します。このケーブルは通常、データ収集側端部にコネクタが付いていますが、終端処理が施されていないものもご注文いただけます。

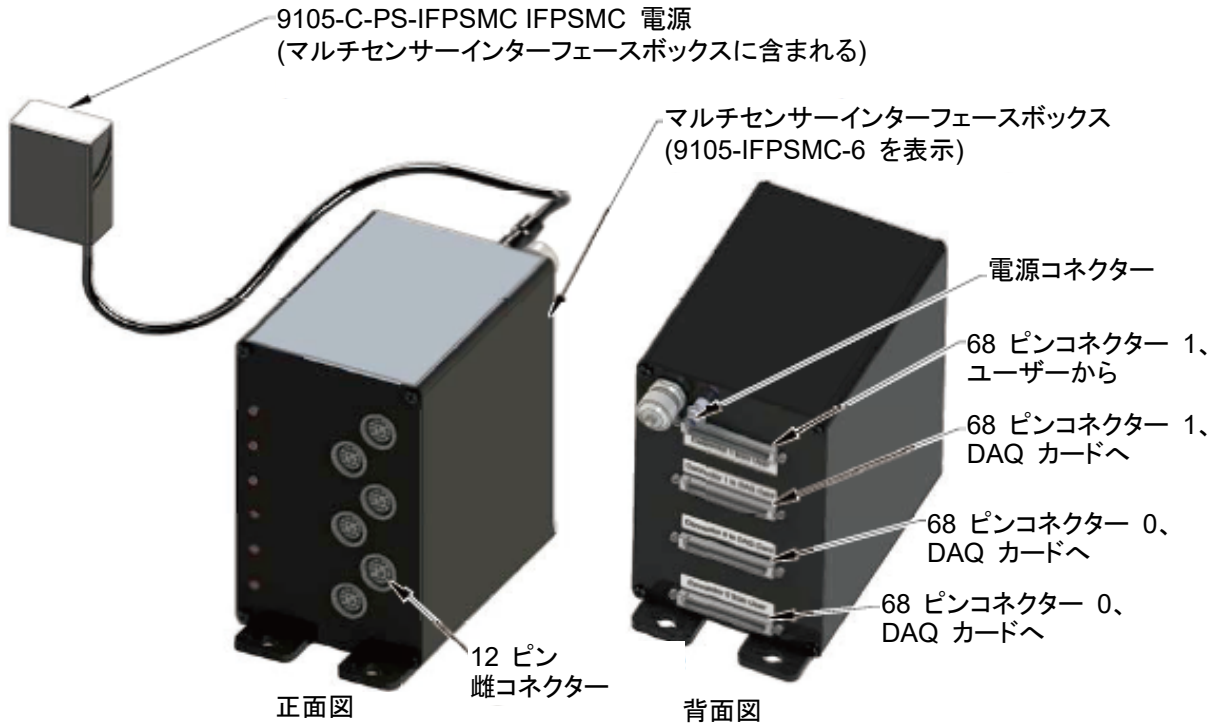
図 2.10—電源ケーブル



2.11 マルチ IFPSMC ボックス

マルチ IFPSMC ボックスを使用して、マルチトランスデューサーへ 1 枚または 2 枚のデータ収集カードを接続できます。多数のトランスデューサーを使用している場合は、1 対のデータ収集カードが必要になります。

図 2.11—マルチ 9105-IFPSMC ボックス



マルチ IFPS ボックスは標準の配線方法で付属のデータ収集カードへ接続します。電源接続およびすべてのデータ収集ケーブル配線は、ボックスの背面にあります。9105-TW- タイプトランスデューサーへの接続は、ボックスの正面にあります。さらにこのボックスの特長として、表面への取り付けを容易にするスロット付き取り付け脚を挙げることができます。壁取り付け外部電源は、ボックスに含まれています。

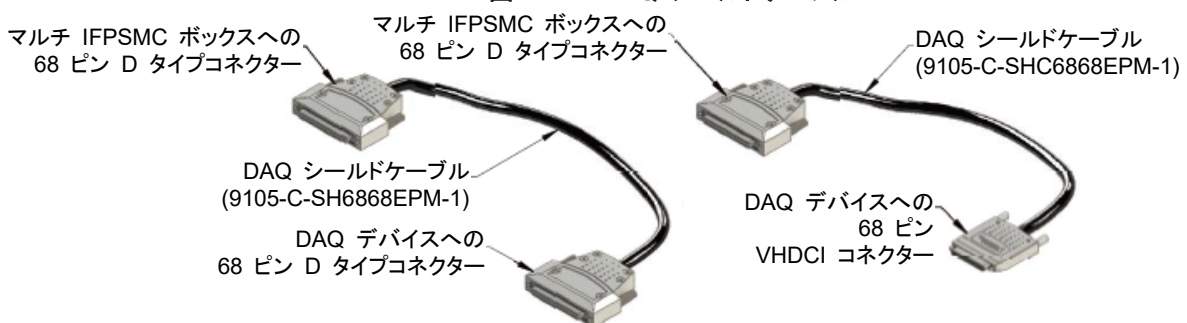
注記: 標準 DAQ F/T システムのように、マルチ IFPS ボックスからのトランスデューサー信号は、差動入力チャンネルを構成しています。

注記: ATI デモソフトウェアおよび National Instruments ドライバーには、どのチャンネルがトランスデューサーに使用されているかを示すスキャンリストが必要です。例えば、DAQ カード dev1 に接続された 9105-IFPSMC-3 には、トランスデューサー 2 を読み取るスキャンリスト dev1/ai18:23 が必要です。同システムは、スキャンリスト dev1/38:39,dev1/ai48:51 を使用してトランスデューサー 4 を読み取ります。

2.12 マルチ IFPSMC ボックスから DAQ デバイスへの DAQ シールドケーブル

DAQ シールドケーブルは、マルチインターフェース電源ボックスを DAQ デバイスまたは DAQ カードへ接続します。

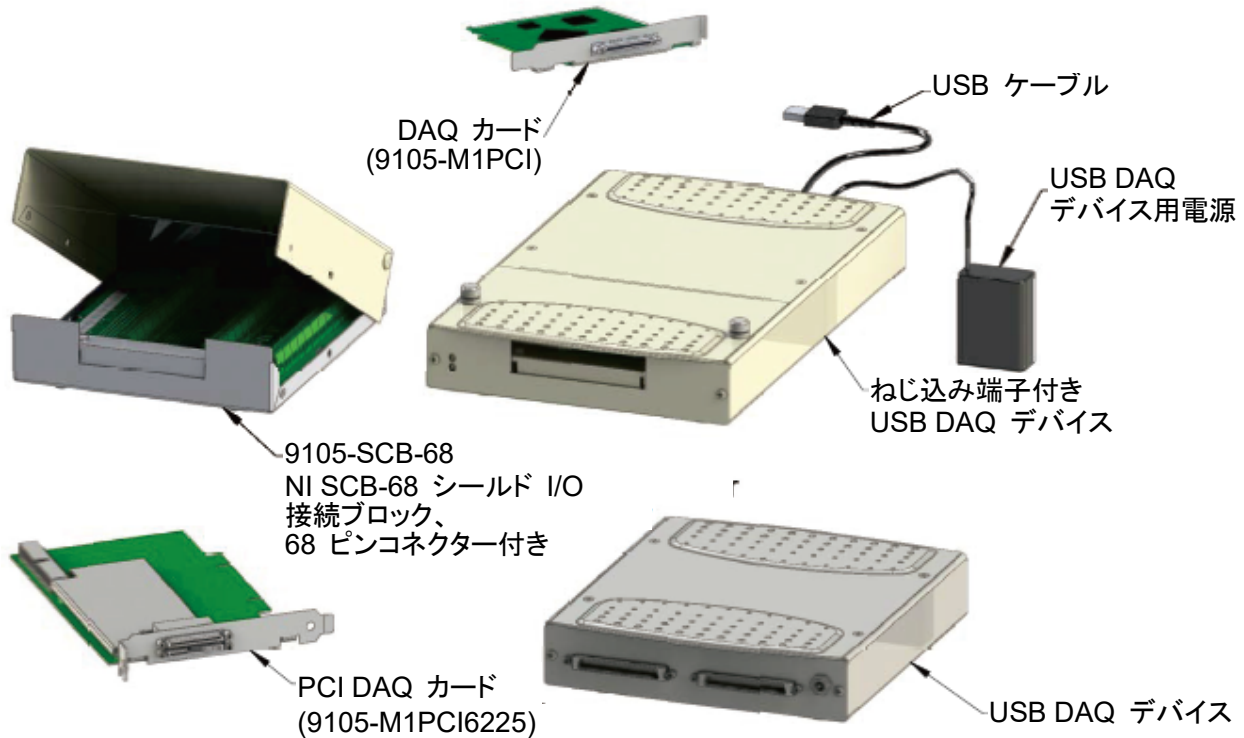
図 2.12—DAQ シールドケーブル



2.13 データ収集システム

データ収集システムは、トランスデューサー信号をアナログ電圧からコンピューターが処理できるデータへ変換します。ATI ソフトウェアを使用して、トランスデューサーデータが力とトルクデータへ変換されます。データ収集システムはまた、生の電源をトランスデューサーシステムへ供給します。数多くのアプリケーションのニーズに合うよう、さまざまなデータ収集コンポーネントがあります。詳細は ATI へお問い合わせください。

図 2.13—データ収集システム



2.14 F/T ソフトウェア CD

F/T ソフトウェア CD には、トランスデューサーの読み取りを使用可能な力およびトルク出力へ変換するためにユーザーコンピューターに必要なソフトウェアと校正データが収納されています。CD に収納されているのは、Microsoft Windows ドライバー、サンプルプログラム、C ソースコードおよび詳細なヘルプファイルです。DAQ ソフトウェアの最新リリースを以下のサイトからダウンロードしてください。

http://www.ati-ia.com/download/DAQ_FT/DAQ%20FT%20Software.htm

注記: DAQ システムを収納した CD には、初心者と上級ユーザーの双方にメリットがある広範なヘルプファイルがソフトウェアに含まれています。CD には上級ユーザーの計算を手助けするスプレッドシートが収納されています。詳細は、ヘルプファイルの上級テクニックのセクションを参照。

2.15 インターフェースプレート

大型トランスデューサーには、トランスデューサーをロボットアームまたは力がかかっている装置に機械的に取り付けるための標準品取り付けアダプターが付属しています。トランスデューサーには、お客様のツールを取り付けるための Gamma、Delta および Theta モデル用の ISO 9409-1 インターフェースを備えた標準品ツールアダプターも付いています。

取り付けアダプターは以下から成ります。

- 取り付けアダプタープレート
- 取り付けネジ

仕様 (分解能、重量など) の詳細は、9620-05-トランスデューサーセクション— 取り付け、運転マニュアルおよび機械図面を参照。

3. システム機能

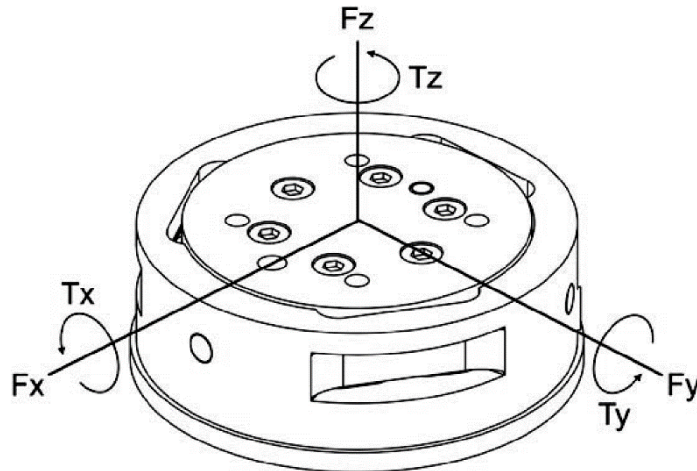
本セクションでは、F/T システムの機能的概要を説明します。F/T システムは、以下の 4 つのエリアに分かれています。

機械的、電氣的、荷重計算および ATI DAQ ソフトウェア。

3.1 機械的説明

トランスデューサーはニュートンの第三法則により、かけられた力とトルクに応答します。この法則によれば、すべての運動に対して、常に反対のまたは同等の反応があるか、または、2 つの物体の相互作用は常に等しく、反対方向へ向かうことになります。

図 3.1—トランスデューサーにおけるかけられた力とトルクベクトル



トランスデューサーにかけられた力はフックの法則により、3 本の対称的に配置されたビームを曲げます。

$$s = E \cdot e$$

s = ビームにかけられた応力 (s は力に比例)

E = ビームの弾性係数

e = ビームに生じた歪み

注記:トランスデューサーは一体構造です。ビームは 1 つの中実金属から加工されます。これがヒステリシスを下げ、構造の強度と繰り返し精度をアップします。

半導体歪みゲージがビームに取り付けられていて、歪み感知抵抗器の機能を果たします。歪みゲージの抵抗は以下のとおり、かけられた歪みの関数として変化します。

$$\Delta R = S_a \cdot R_0 \cdot e$$

ΔR = 歪みゲージの抵抗変化

S_a = 歪みゲージのゲージ係数

R_0 = 力がかかっていない歪みゲージの抵抗

e = 歪みゲージに生じた歪み

3.2 電子ハードウェア

電子ハードウェアは、抵抗の変化を測定します。[セクション 3.4—ATI DAQ ソフトウェア](#)に記載されているソフトウェアが力とトルク成分への変化を変換します。

[図 3.2](#) と [図 3.3](#) に DAQ システムで使用されている電子ハードウェアの例を図示します。図では、かけられた力とトルクに反応して作成されたトランスデューサーの電圧信号がどのように処理され、利用可能な力・トルクに変換するために DAQ カードに届けられるかを示しています。

図 3.2—電子ハードウェア概要 電源はデータ収集ハードウェアを介して供給

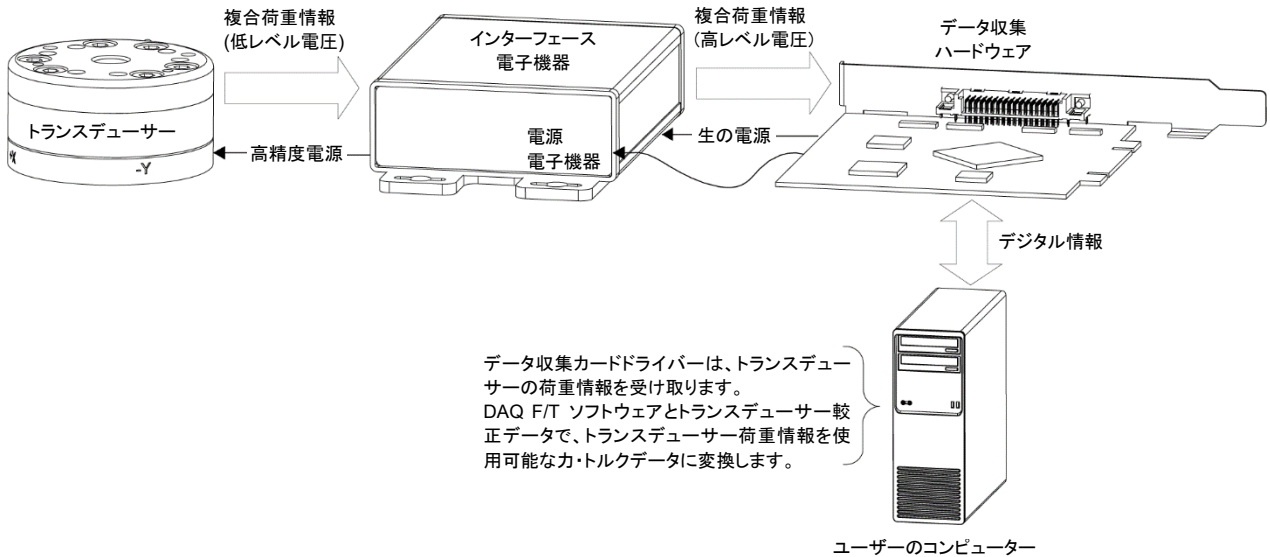
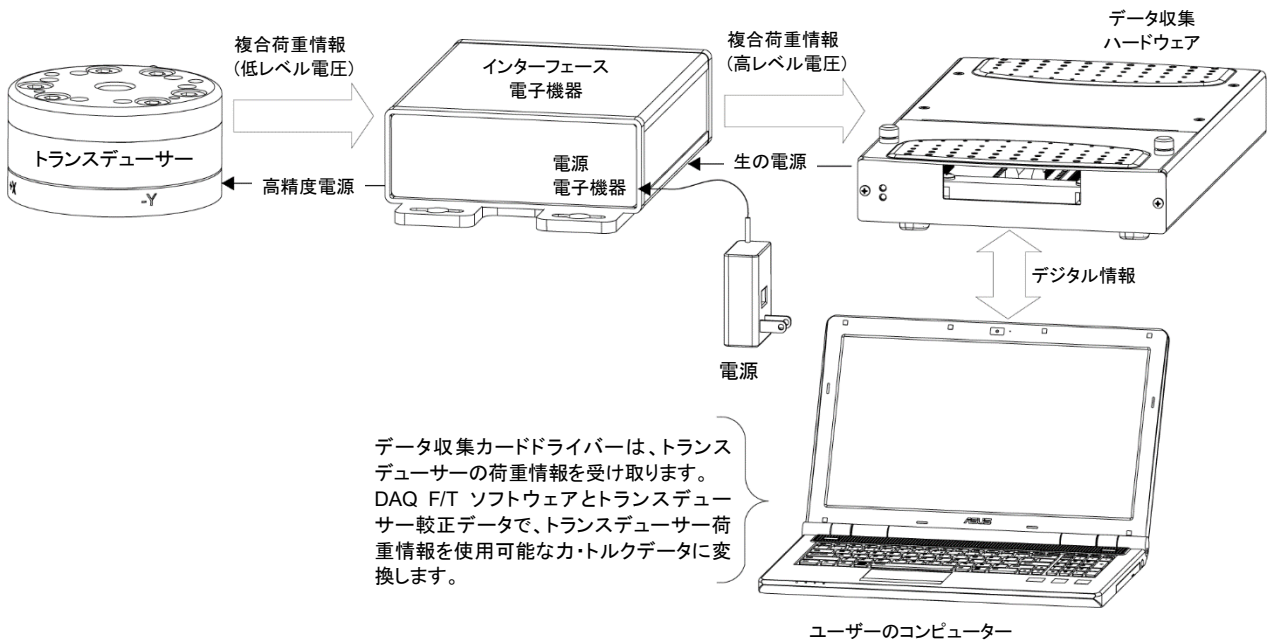


図 3.3—電子ハードウェア概要 電源は別電源から供給

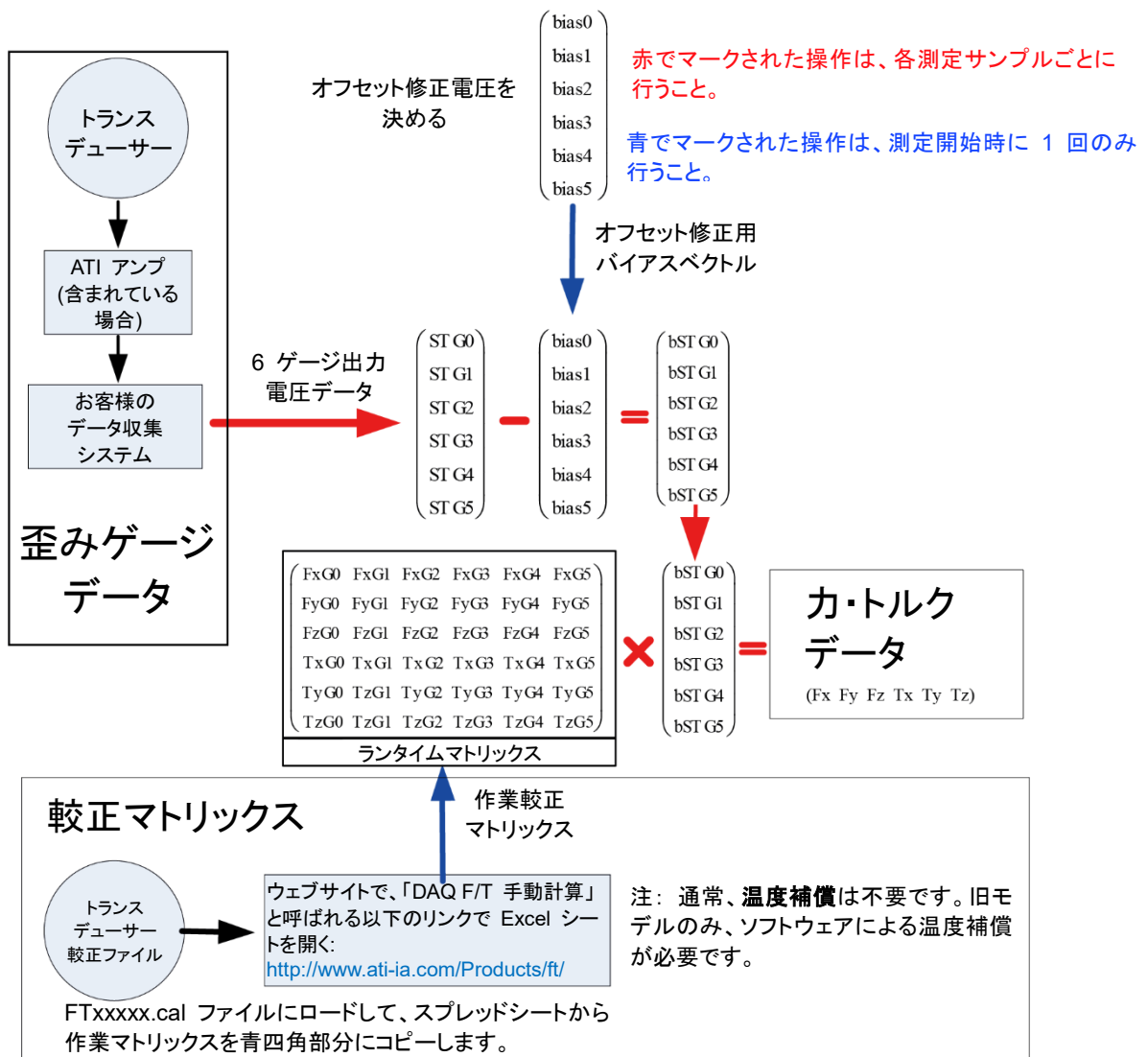


3.3 荷重計算

計算は、トランスデューサーで検知した荷重を導くために行う必要があります。トランスデューサーは、荷重を 6 本のデカルト軸に相当する値に変換が必要な合成値としてレポートします。ATI は、これらの計算を行うソフトウェアを提供します。ソフトウェアとトランスデューサーの較正值の両方は、トランスデューサーに付いているメディアからアクセスすることができます。図 3.4 は、歪みゲージデータを力・トルクデータに変換するのに必要な計算を示しています。この方法は、Matlab または手動マトリクス計算が可能な他のソフトウェアを介して使用することができます。

注記: DAQ システムを収納した CD には、初心者と上級ユーザーの双方にメリットがある広範なヘルプファイルがソフトウェアに含まれています。CD には上級ユーザーの計算を手助けするスプレッドシートが収納されています。詳細は、ヘルプファイルの上級テクニックのセクションを参照。

図 3.4—FT マトリクス計算



3.3.1 歪みゲージデータ

歪みゲージデータは、データ収集システムによりデジタルデータに変換されたトランスデューサーからの増幅電圧を表しています。インストール時、デモプログラムを使用して歪みゲージデータをモニターします。これを使用して、トランスデューサーを損傷する飽和エラーを回避することができます。

3.3.2 オフセット修正

オフセット修正は、ツーリング重量や室温の変動を補償する力・トルクデータをゼロで埋める (消去する) バイアスペクトルです。例えば、オフセット修正なしでは、ツーリング重量はトランスデューサー上で力データとして見えます。オフセット修正を使用すると、ツール重量に起因する力はゼロにされます。

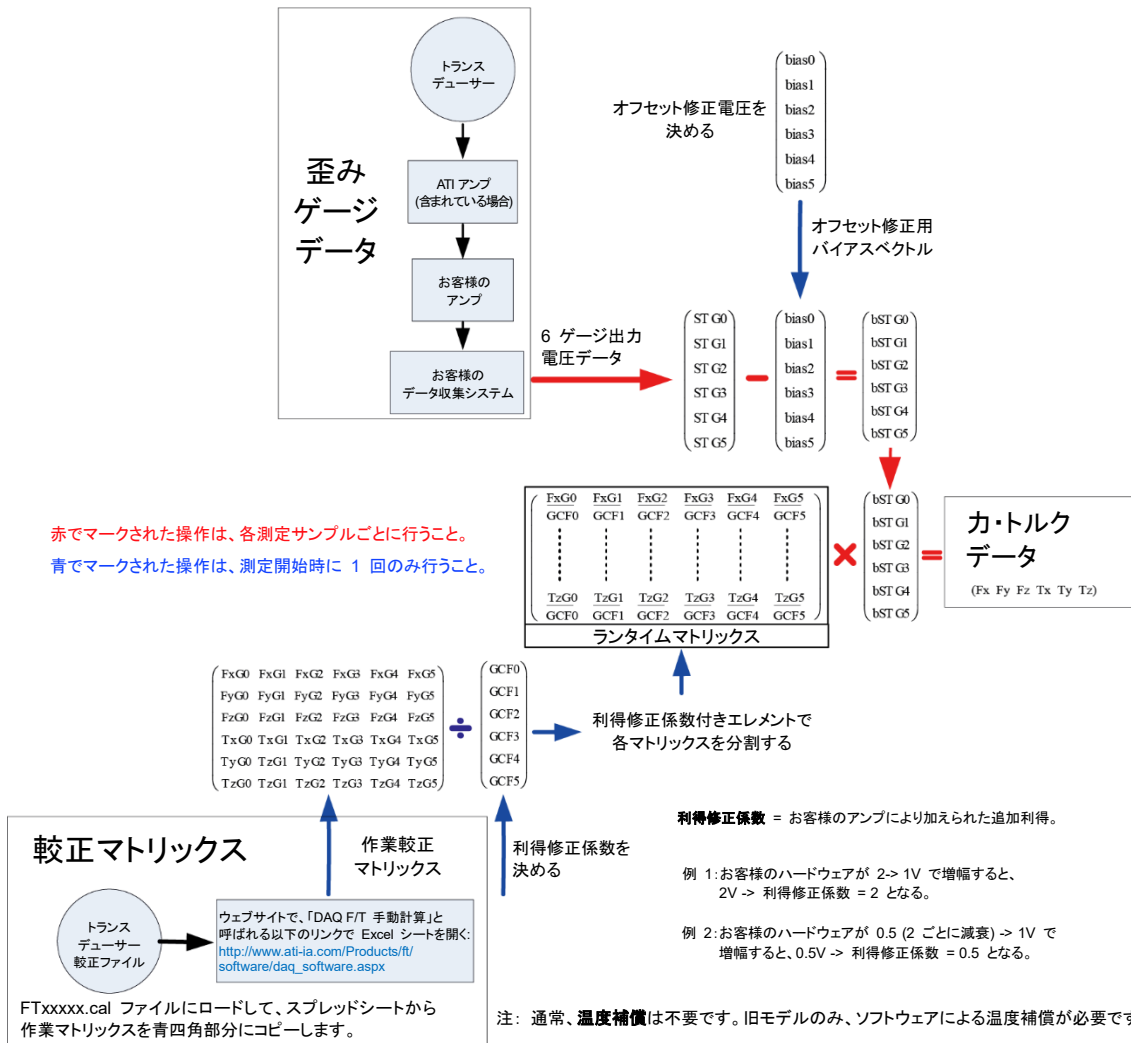
3.3.3 較正マトリックス

較正マトリックスは、ATI からの CD で提供されるトランスデューサー較正マトリックスです。この標準マトリックスは、トランスデューサーから生成されるバイアスがかかった歪みゲージデータにより重量されると、アプリケーション用に使用できる力・トルクデータを提供します。

3.3.4 利得修正係数

利得修正係数は、お客様がアンプを使用しているときのみ必要になります。利得修正係数を使用してお客様の増幅を修正します。各マトリックスエレメントは利得修正係数で分割され、ランタイムマトリックスを決めます。お客様のアンプ利得修正で歪みゲージデータを力・トルクデータに変換するために必要な計算を [図 3.5](#) に示します。

図 3.5—お客様のアンプ利得修正係数を使用した FT マトリックス計算



3.4 ATI DAQ ソフトウェア

F/T システムのデータ収集カードがインストールされた、またはデータ収集デバイスが取り付けられたコンピュータは、歪みゲージデータを有用な力・トルク値に変換します。ATI DAQ ソフトウェアは、データ値の表示、編集用にユーザーインターフェースを提供します (または制御を提供)。

ATI DAQ F/T ソフトウェアファイルには、お客様のアプリケーションの組み込みに使用できる再利用可能なソフトウェアコンポーネントおよび練習用のサンプルアプリケーションが収納されています (特に注意書きが無い限り、すべての Windows コンポーネントおよびアプリケーションは Windows XP、Vista、2007 および 2008 をサポートします)。

注記:ATI DAQ F/T ソフトウェアには、ソフトウェアに関する広範なドキュメントが収納されています。ヘルプの詳細を知るために、このドキュメントをチェックしてください。更新ファイルは以下のリンクにあります。
http://www.ati-ia.com/download/DAQ_FT/DAQ%20FT%20Software.htm

3.4.1 再利用可能なソフトウェアコンポーネント

3.4.1.1 ATI DAQ FT オートメーションサーバー

この Windows ActiveX コンポーネントは、較正ファイルを読み取り、トランスデューサーシステムを構成して、どのデータ収集システムからの生の電圧も力・トルクに変換します。ATIDAQFT は、Microsoft Visual Basic 6.0、Microsoft Visual C++、Microsoft.NET プラットフォーム、National Instruments LabVIEW およびその他多くを含む、ActiveX または オートメーションコンテンツをサポートする開発プラットフォームで使用することができます。プログラミング API は、ATIDAQFT ヘルプファイルに記載されています。

3.4.1.2 C ライブラリ

このコードライブラリは標準 ANSI C を使用して較正ファイルを読み取り、トランスデューサーシステムを構成して、どのデータ収集システムからの電圧データも力・トルクに変換します。

3.4.2 サンプルアプリケーション

3.4.2.1 Windows Demo (Visual Basic 6.0)

この実行可能なプログラムは、Windows でお客様の新しいトランスデューサーシステムのトライアウトにはうってつけです。このプログラムは National Instruments ソフトウェアおよび ATIDAQFT を使用して、National Instruments デバイスからの F/T データのリアルタイム表示を提供します。また、F/T システムのコンフィグレーション用オプション一式を提供します。Microsoft Visual Basic 6.0 ソースは含まれています。IFPSMC システムでは、適切なスキャンリストを使用して、同時に表示されるトランスデューサーは、1 台のみです。

3.4.2.2 LabVIEW サンプル

これは ATIDAQFT オートメーションサーバーおよび NI-DAQ が提供するアナログ入力 VIs を使用している、LabVIEW にあるデモアプリケーションです。このサンプルアプリケーションは、F/T データのリアルタイム表示を提供します。

3.4.3 お客様の DAQ F/T アプリケーションの設計

お客様の DAQ F/T アプリケーションには少なくとも 2 つのコンポーネントが含まれていなければなりません。

3.4.3.1 お客様の DAQ デバイスおよびオペレーティングシステム用デバイスドライバ

National Instruments には 32 ビット DLL、LabVIEW VI および ActiveX コントロールを含む、データ収集デバイス付きの Windows デバイスドライバが複数セット含まれています。

National Instruments システム用の非 Windows デバイスドライバは、第三者ソースからお求めいただけます。データ収集デバイスのその他のブランドについては、デバイスドライバは、デバイスメーカーまたは第三者ソースから入手する必要があります。

3.4.3.2 ATI DAQ F/T コンポーネントまたは C ライブラリ

お客様のアプリケーションのこの部分を使用して、較正ファイルのロード、刃具への転送などの設定の適用および生の電圧をカトルクに変換します。Windows アプリケーション用には、ATI DAQ FT オートメーションサーバーを推奨します。カトルクへの変換は、リアルタイムで発生することがあります。または収集作業の終わりにバッチ運転として適用できることがあります。

アプリケーションによっては、ATI DAQ FT コンポーネントを使用してのデータ処理は実用的ではありません。これは、ActiveX をサポートしないクライアントアプリケーションまたはオペレーティングシステム、または非常に高速のリアルタイム性能要求に起因するものです。このような場合は、コンフィグレーションステージで ATI DAQ FT を使用することができますが、最終アプリケーションにある必要はありません。詳細は、ATI DAQ FT ヘルプファイルの ATI DAQ FT コンポーネント参照 / お客様のアプリケーション設計 / 上級テクニックセクションを参照。

4. インストール

トランスデューサーをロボットにインストールする前に、DAQ システムコンポーネントをインストールし、DAQ システムに接続されているコンピューターにソフトウェアをインストールしてください。トランスデューサーと DAQ システムの機能をチェックするためのテストが済んだら、トランスデューサーをロボットにインストールできます。ロボットへのインストール時に、ATI DAQ Demo ソフトウェアを使用してトランスデューサーの力、トルクおよび歪みゲージをモニターします。

以下のセクションで、一般的な DAQ システムのインストールについて説明します。

セクション 4.1—トランスデューサー、IFPS または PS ボックスおよび DAQ デバイスを備えた DAQ システムのインストール

セクション 4.2—マルチトランスデューサー、IFPSMC ボックスおよび DAQ デバイスを備えた DAQ システムをインストール

セクション 4.3—マルチトランスデューサー、IFPSMC ボックス、有線 I/O 接続および USB DAQ デバイスを備えた DAQ システムのインストール

4.1 トランスデューサー、IFPS または PS ボックスおよび DAQ デバイスを備えた DAQ システムをインストール

一般的に DAQ システムは、1 台のトランスデューサー、PS または IFPS ボックスに限られます。64 ピンねじ込み端子付きの DAQ デバイスは、2 台のトランスデューサーおよび 2 つの PS または IFPS ボックスをサポートできます。追加に必要なねじ込み端子接続については、表 4.1 を参照。

1. ハードウェアに付属している説明書に従って、データ収集システムハードウェア (DAQ カード、DAQ デバイス、電源および / またはケーブル配線) および付属のソフトウェアをインストールします。
2. 電源ケーブル 26 ピンコネクタを DAQ 電源 (PS) または インターフェース電源 (IFPS) ボックスに接続します。コネクタのネジジャッキを締め付けて、良好な電気的接続を確保します。

図 4.1—シングル TW トランスデューサー、IFPS および DAQ カードシステムのインストール

注: [#] ステップの番号を示します

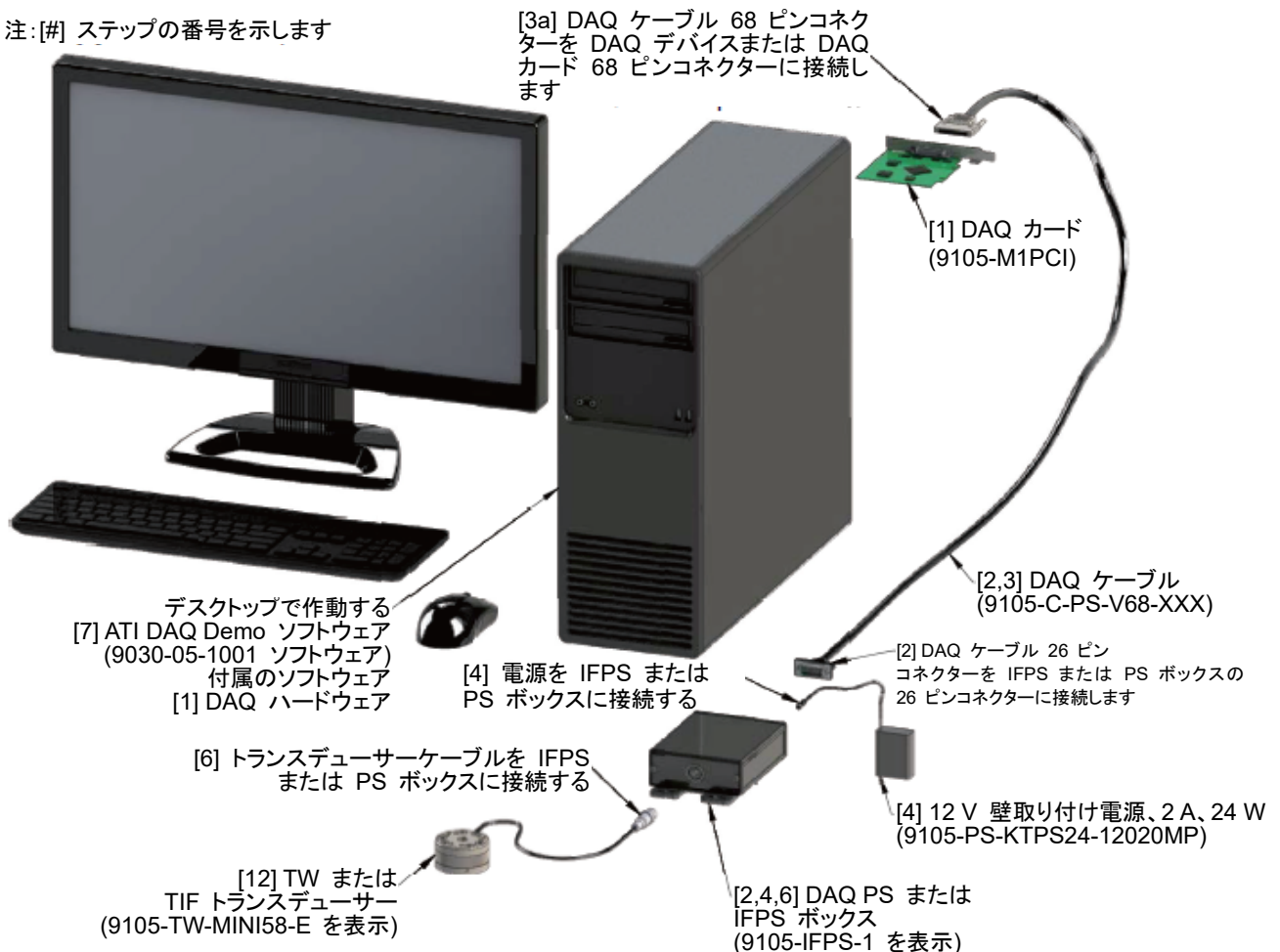
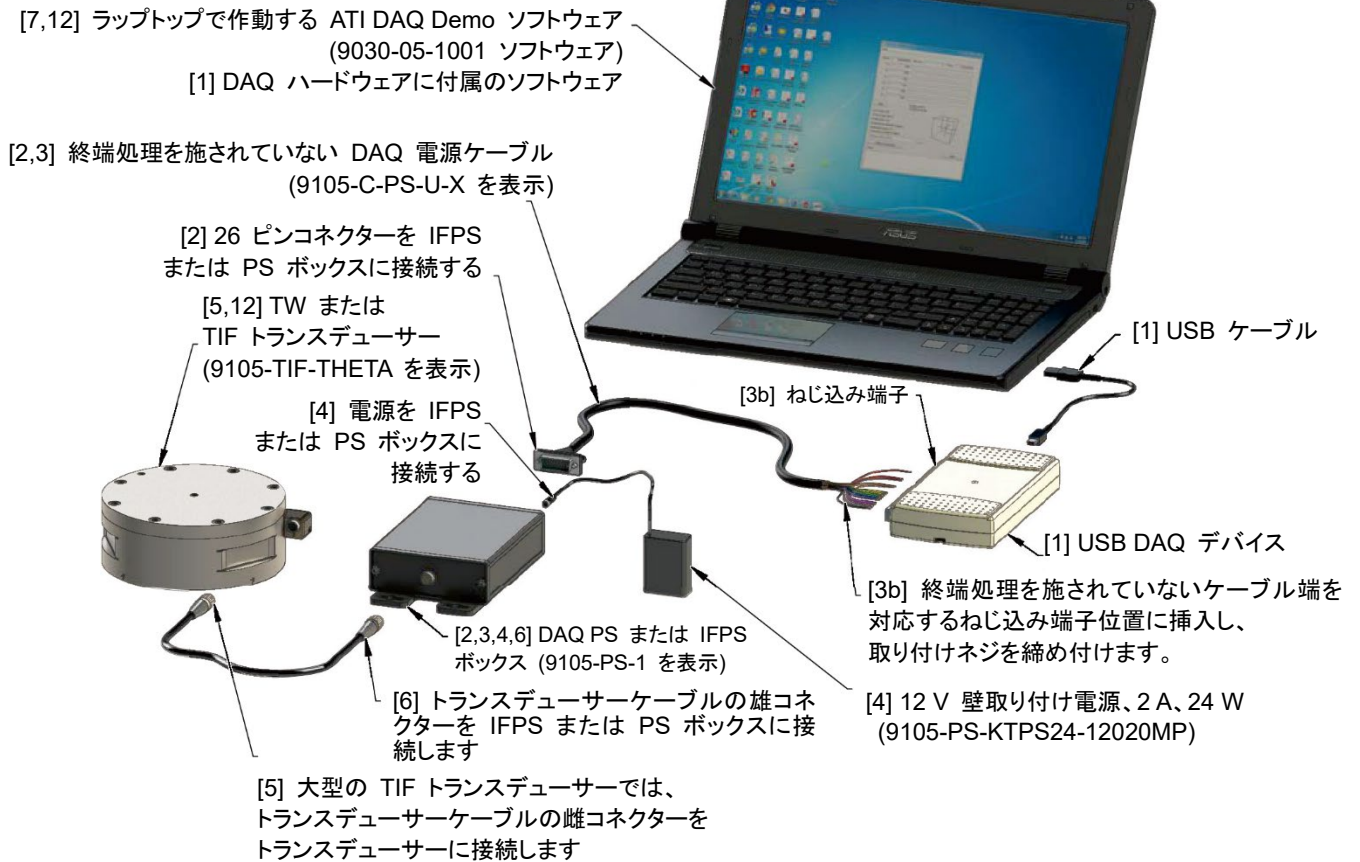


図 4.2—シングル TIF トランスデューサー、PS および USB DAQ デバイスシステムのインストール

注:[#] ステップの番号を示します

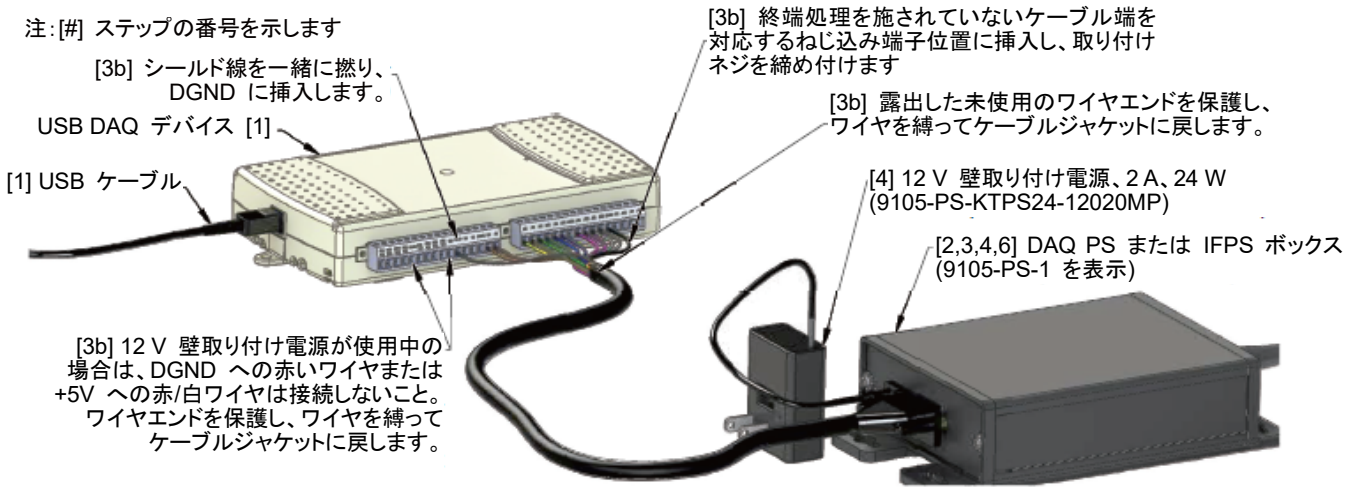


3. 取り付ける DAQ デバイスおよび電源ケーブルにより、以下の接続方法の 1 つを適用できます。

- 電源ケーブルに 68 ピンコネクタがついている場合は、コネクタを NI DAQ カードまたは DAQ デバイスに取り付け、コネクタのジャッキネジを締め付けて、良好な電氣的接続を確保します。
- 電源ケーブルに終端処理を施されていない端部がある場合は、未終端ワイヤを DAQ デバイスの希望するねじ込み端子に挿入し、取り付けネジを締め付けて、良好な電氣的接続を確保します。露出している未使用のワイヤエンドを縛り、ケーブルジャケットに戻して保護します。図 4.3、図 4.4 および表 4.1 を参照。

注記: USB-6218 のように 64 ピンねじ込み端子付きの National Instruments DAQ デバイスは、2 台のトランスデューサーと 2 つの PS または IFPS ボックスを備えたシステムをサポートできます。配線接続は、表 4.1 を参照。

図 4.3—終端処理を施されていないケーブル配線 (9105-C-PS-U-x) と USB DAQ デバイスシステムのインストール



注記:お客様が大容量終端処理が施された National Instruments DAQ ボードを使用していない場合は、お客様がケーブル端にコネクタを用意する必要があります。接続情報については、[セクション 4.5—電気的接続情報](#)を参照。

図 4.4—NI 32 ねじ込み端子 USB DAQ デバイス用の終端処理を施されていないケーブル配線 (9105-C-PS-U-x)

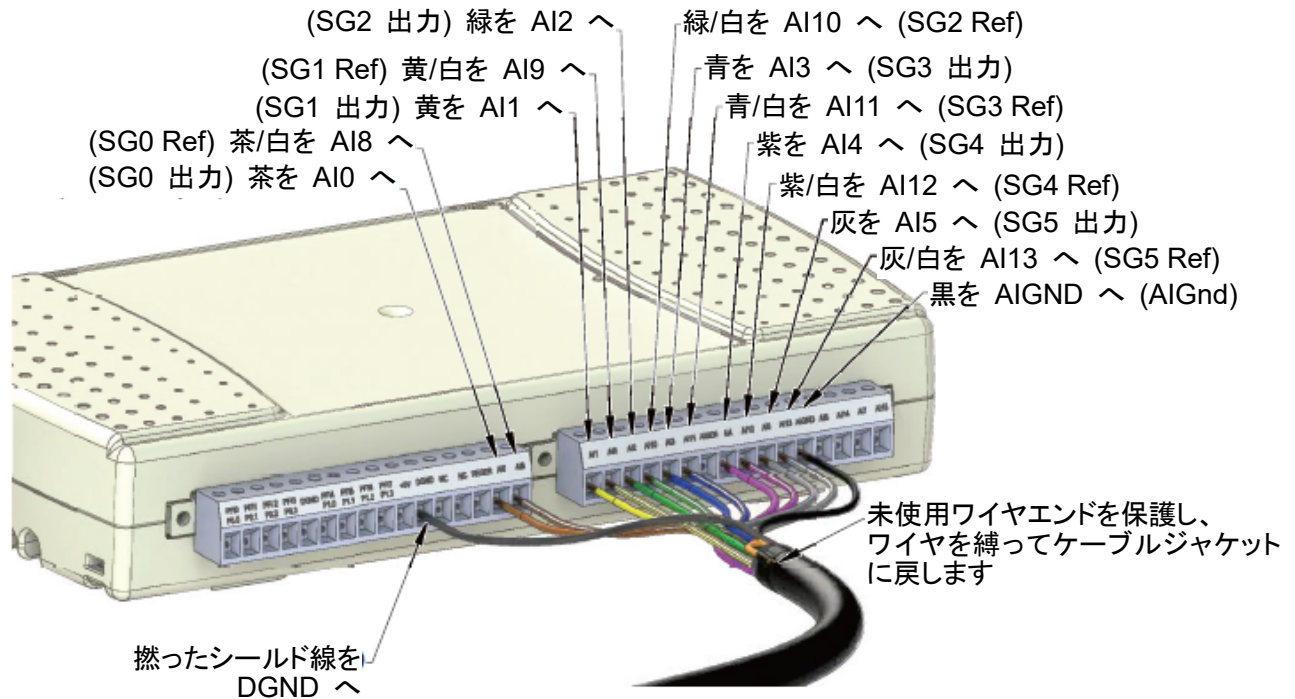


表 4.1—NI 32 および 64 ピンねじ込み端子 DAQ デバイス用の終端処理を施されていないケーブル (9105-C-PS-U-x)

NI 32 または 64ピン # と ねじ込み端子ラベル		項目	ワイヤ色	NI 64 ピン # と ねじ込み端子ラベル		項目	ワイヤ色
1	PFI 0/P0.0 (入力)	ATI 接続なし	なし	33	PFI 8/P0.4 (入力)	ATI 接続なし	なし
2	PFI 1/P0.1 (入力)	ATI 接続なし	なし	34	PFI 9/P0.5 (入力)	ATI 接続なし	なし
3	PFI 2/P0.2 (入力)	ATI 接続なし	なし	35	PFI 10/P0.6 (入力)	ATI 接続なし	なし
4	PFI 3/P0.3 (入力)	ATI 接続なし	なし	36	PFI 11/P0.7 (入力)	ATI 接続なし	なし
5	D GND	ATI 接続なし ¹	なし ¹	37	D GND	ATI 接続なし ¹	なし ¹
6	PFI 4/P1.0 (出力)	ATI 接続なし	なし	38	PFI 12/P1.4 (出力)	ATI 接続なし	なし
7	PFI 5/P1.1 (出力)	ATI 接続なし	なし	39	PFI 13/P1.5 (出力)	ATI 接続なし	なし
8	PFI 6/P1.2 (出力)	ATI 接続なし	なし	40	PFI 14/P1.6 (出力)	ATI 接続なし	なし
9	PFI 7/P1.3 (出力)	ATI 接続なし	なし	41	PFI 15/P1.7 (出力)	ATI 接続なし	なし
10	+5V	ATI 接続なし ¹	なし ¹	42	+5V	ATI 接続なし ¹	なし ¹
11	D GND	シールド	燃ったシールド線	43	D GND	シールド ²	燃ったシールド線 ²
12	NC または AO 0	ATI 接続なし	なし	44	NC	ATI 接続なし	なし
13	NC または AO 1	ATI 接続なし	なし	45	NC	ATI 接続なし	なし
14	空きまたは AO GND	ATI 接続なし	なし	46	AI GND	ATI 接続なし	なし
15	AI 0	SG0 出力	茶	47	AI 16	SG0 出力 ²	茶 ²
16	AI 8	SG0 基準	茶/白	48	AI 24	SG0 基準 ²	茶/白 ²
17	AI 1	SG1 出力	黄	49	AI 17	SG1 出力 ²	黄 ²
18	AI 9	SG1 基準	黄/白	50	AI 25	SG1 基準 ²	黄/白 ²
19	AI 2	SG2 出力	緑	51	AI 18	SG2 出力 ²	緑 ²
20	AI 10	SG2 基準	緑/白	52	AI 26	SG2 基準 ²	緑/白 ²
21	AI 3	SG3 出力	青	53	AI 19	SG3 出力 ²	青 ²
22	AI 11	SG3 基準	青/白	54	AI 27	SG3 基準 ²	青/白 ²
23	AI SENSE	ATI 接続なし	なし	55	AI GND	ATI 接続なし	なし
24	AI 4	SG4 出力	紫	56	AI 20	SG4 出力 ²	紫 ²
25	AI 12	SG4 基準	紫/白	57	AI 28	SG4 基準 ²	紫/白 ²
26	AI 5	SG5 出力	灰	58	AI 21	SG5 出力 ²	灰 ²
27	AI 13	SG5 基準	灰/白	59	AI 29	SG5 基準 ²	灰/白 ²
28	AI GND	AGnd 電源入力	黒	60	AI GND	AI GND ²	黒 ²
29	AI 6	ATI 接続なし	なし	61	AI 22	ATI 接続なし	なし
30	AI 14	ATI 接続なし	なし	62	AI 30	ATI 接続なし	なし
31	AI 7	ATI 接続なし	なし	63	AI 23	ATI 接続なし	なし
32	AI 15	ATI 接続なし	なし	64	AI 31	ATI 接続なし	なし

注: (注 # は表中では上付き)

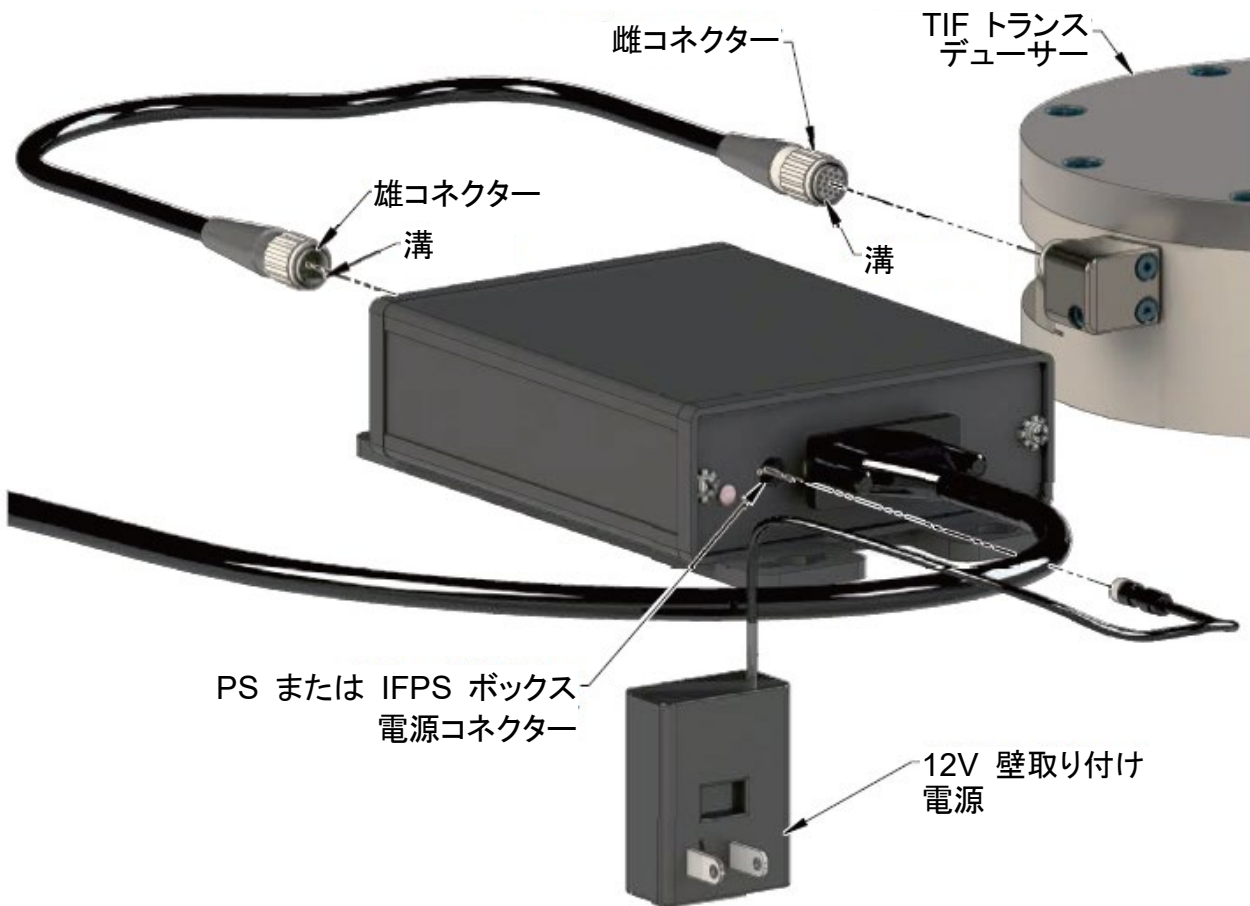
- 12 V 壁取り付け電源付き PS または IFPS ボックスを備えたシステムの (+5V) 赤ワイヤおよび電源アース (DGND) 赤 / 白ワイヤは接続しないこと。 (+5V) 赤ワイヤおよび電源アース (DGND) 赤 / 白ワイヤは、別の壁取り付け電源のないシステムにのみ必要です。USB 経由の +5V ではなく、外部電源に接続します。
- 2 台目のトランスデューサーおよび PS または IFPS ボックス用有線接続を示します。NI 用は 64 ピンねじ込み端子接続のみ。

4. 装備されている場合、12 V 壁取り付け電源をコンセントに差し込み、電源ケーブルを PS または IFPS ボックスに接続します。
5. 大型の TIF トランスデューサーでは、トランスデューサーケーブルの雌コネクタをトランスデューサーに接続します。
 - a. コネクタを回して、コネクタの溝をポートのキー溝に合わせます。このとき、少し力を加えてコネクタをポートに差し込みます。溝が合わさると、コネクタは明らかに深くポートに入ります。
 - b. コネクタシェルをしっかりとはまるまで、トランスデューサーにねじ込みます。



注意: Nano および Mini トランスデューサーのケーブルは、恒久的にトランスデューサーに取り付けられ、外すことはできません。これらのトランスデューサーは分解しようとししないでください、分解は損傷の原因となります。

図 4.5—トランスデューサーコネクタ

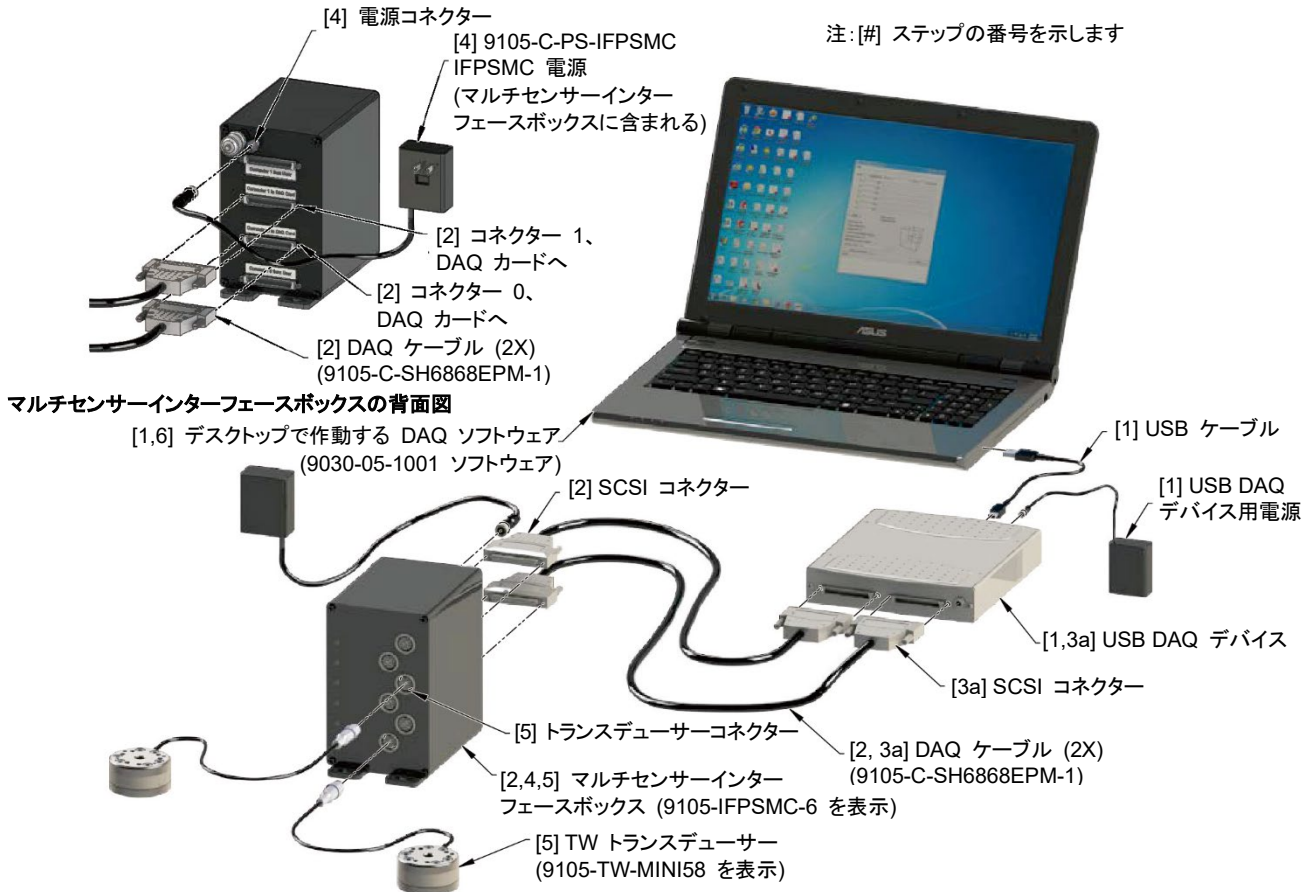


6. トランスデューサーケーブルの雄コネクタを PS または IFPS ボックスのコネクタに接続します。
7. インストールを完了するには、[セクション 4.4—F/T Demo ソフトウェアのインストール](#) を参照。

4.2 マルチトランスデューサー、IFPSMC ボックスおよび DAQ デバイスを備えた DAQ システムをインストール

1. ハードウェアに付属している説明書に従って、データ収集システムハードウェア (DAQ カード、DAQ デバイス、電源および / またはケーブル配線) および付属のソフトウェアをインストールします。図 4.6 および図 4.7 を参照。

図 4.6—マルチ TW トランスデューサー、IFPSMC および USB DAQ デバイスシステムのインストール

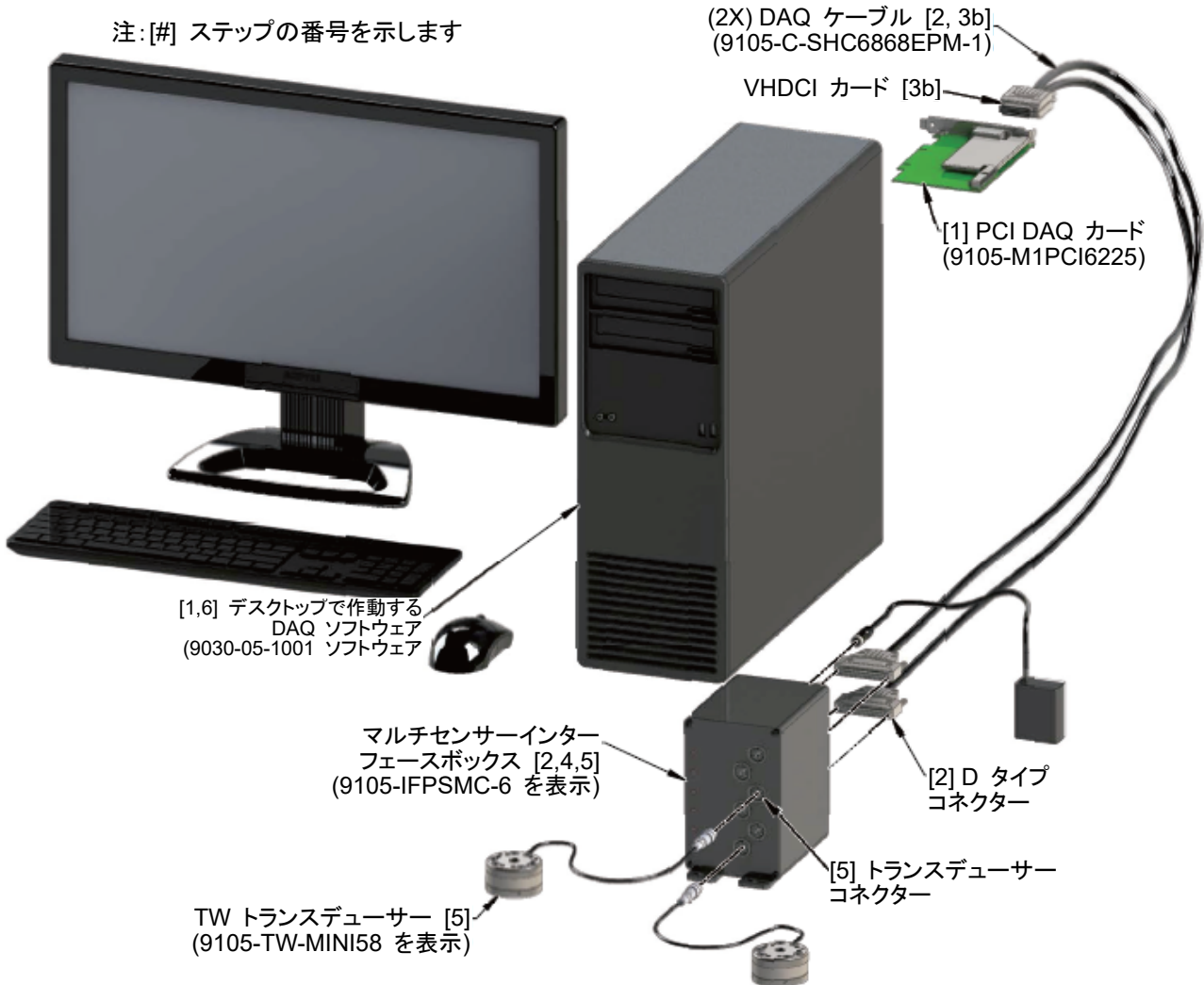


2. DAQ ケーブルの 68 ピン、D タイプコネクタを「コネクタ 0、DAQ カードへ」および「コネクタ 1、DAQ カードへ」のラベルがある IFPSMC-X ボックス背面のコネクタに接続します。コネクタのネジジャッキを締め付けて、良好な電気的接続を確保します。

注記: SCB-68s からユーザーの DAQ デバイスへの接続は、雑音排除性確保およびシールド接続が適切に行われることを確実にするために、シールドツイストペア配線で行ってください。良好なノイズ特性を達成するために、異なるモードの使用を推奨します。対応するねじ込み端子と心線径を使用して、センサー信号が正しく通るようにしてください。

図 4.7—マルチ TW トランスデューサー、IFPSMC および DAQ カードシステムのインストール

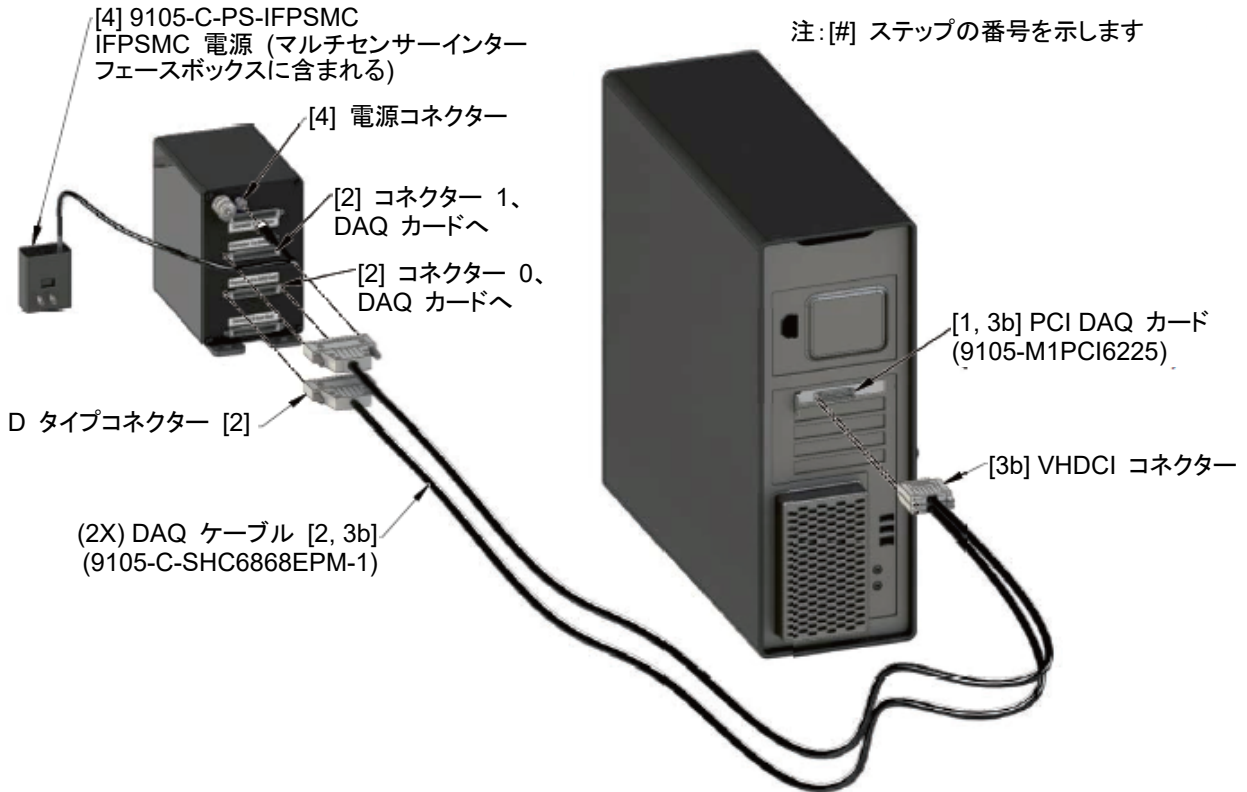
注: [#] ステップの番号を示します



3. 取り付ける DAQ デバイスおよび DAQ ケーブルにより、以下の接続方法の 1 つを適用できます。
- DAQ ケーブルに 68 ピン D タイプコネクタが付いている場合は、DAQ デバイスにコネクタを取り付けて、コネクタのネジジャッキを締め付けて、良好な電氣的接続を確保します。
 - DAQ ケーブルに 68 ピン VHDCI コネクタが付いている場合は、DAQ カードにコネクタを取り付けて、コネクタのネジジャッキを締め付けて、良好な電氣的接続を確保します。
 - DAQ ケーブルに終端処理が施されていない端部がある場合は、未終端ワイヤを DAQ デバイスの希望するねじ込み端子に挿入し締め付け、良好な電氣的接続を確保します。

注記: お客様が大容量終端処理が施された National Instruments DAQ ボードを使用していない場合は、お客様がケーブル端にコネクタを用意する必要があります。接続情報については、[セクション 4.5—電氣的接続情報](#)を参照。

図 4.8—マルチ TW トランスデューサー、IFPSMC および DAQ カードシステムのインストール (背面図)



4. 12 V 壁取り付け電源をコンセントに差し込み、電源ケーブルを IFPSMC ボックス背面の電源コネクターに接続します。
5. トランスデューサーケーブルの雄コネクターを、IFPSMC ボックス前部の対応するコネクターに接続します。注:トランスデューサーのシリアルナンバーラベルは、それが差し込まれる IFPSMC ボックスコネクターのシリアルナンバーラベルと一致しなければなりません。図 4.9 を参照。
6. インストールを完了するには、[セクション 4.4—F/T Demo ソフトウェアのインストール](#) を参照。

図 4.9—トランスデューサーおよび IFPSMC ボックスコネクターのシリアルナンバーラベルの一致



4.3 マルチトランスデューサー、IFPSMC ボックス、有線 I/O 接続および USB DAQ デバイスを備えた DAQ システムのインストール

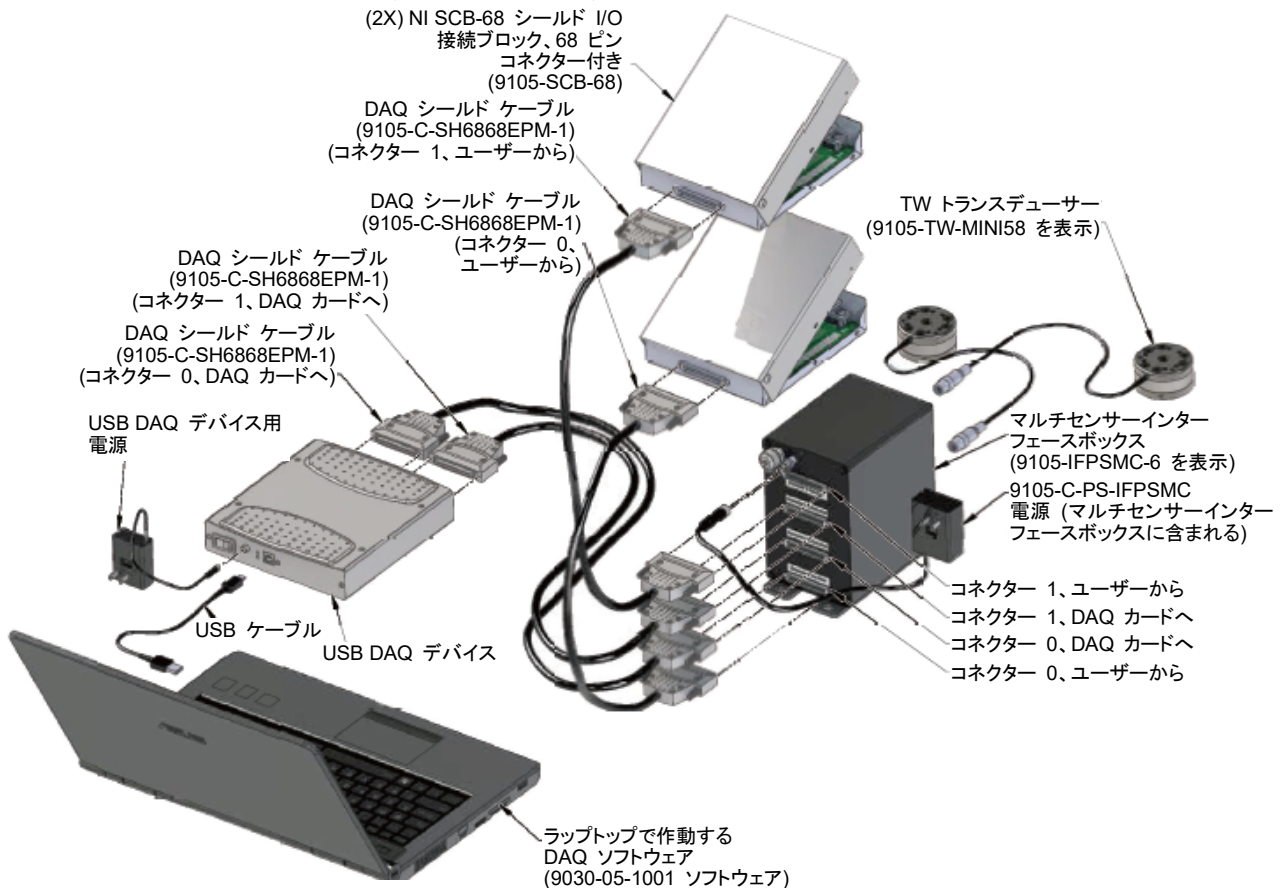
ねじ込み端子を使用して 9105-IFPSMC-X ボックス と DAQ デバイスの間のシームレスな接続を確保するためには、トランスデューサー歪みゲージの電圧出力を DAQ デバイスのねじ込み端子に接続するために、以下の接続を行なう必要があります。

9105-IFPSMC ボックスは、9105-C-PS-IFPSMC M シリーズ電源で給電されます。

2 個の NI-SH68-68-EPM (ATI 部品番号 9105-SH6868EPM-1) 68 ピンケーブルおよび 2 個の NI SCB-68 ブレークアウトボックス (ATI 部品番号 9105-SCB-68) が必要です。

1. ハードウェアに付属している説明書に従って、データ収集システムハードウェア (DAQ カード、DAQ デバイス、電源および / またはケーブル配線) および付属のソフトウェアをインストールします。図 4.10 および図 4.11 を参照。
2. DAQ シールドケーブルの (2) 68 ピン、D タイプコネクタを「コネクタ 0、DAQ カードへ」および「コネクタ 1、DAQ カードへ」のラベルがある IFPSMC-X ボックス背面のコネクタに接続します。コネクタのネジジャッキを締め付けて、良好な電氣的接続を確保します。

図 4.10—マルチトランスデューサー、IFPSMC ボックス、I/O コネクタブロックおよび USB DAQ デバイスのインストール



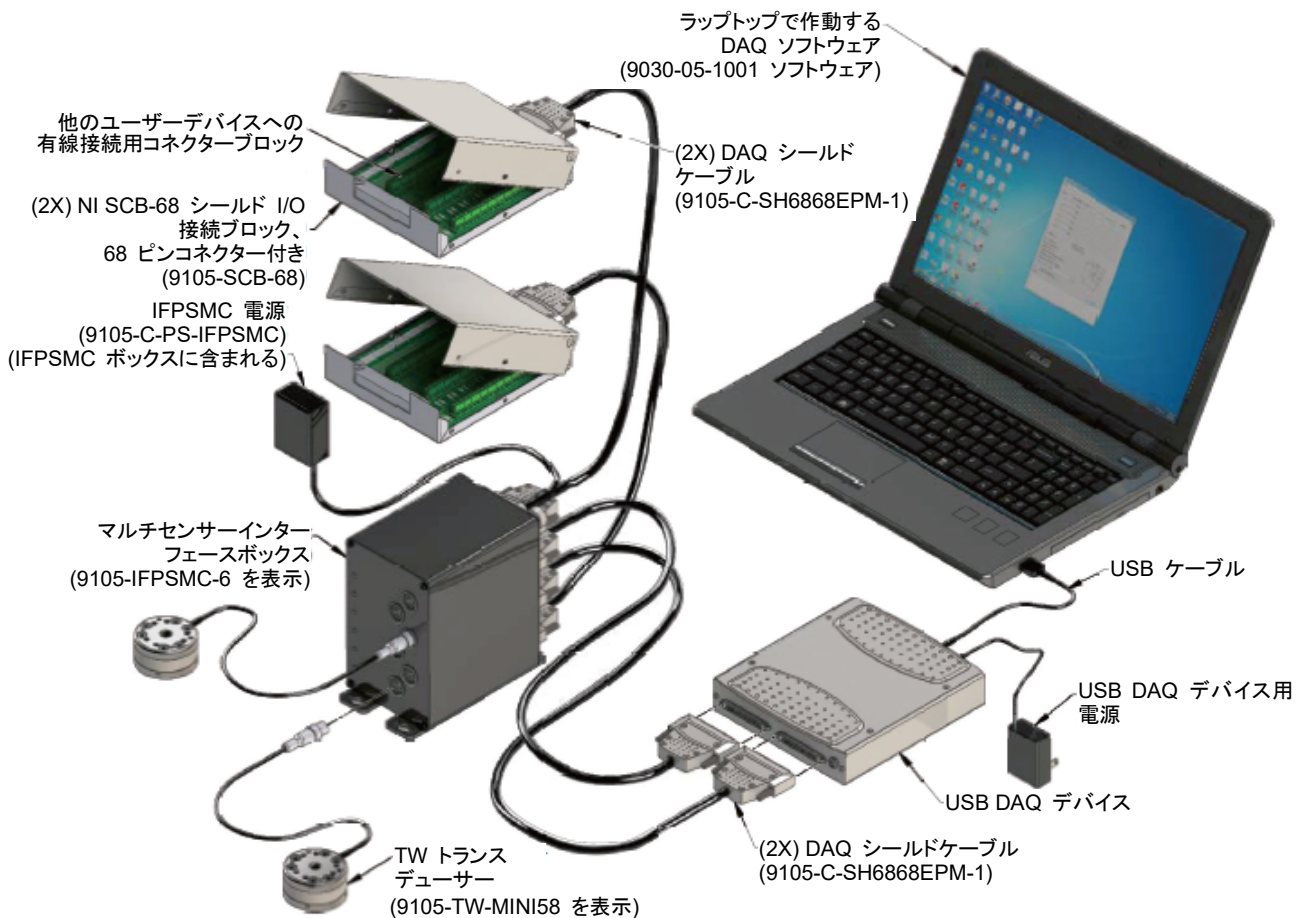
3. シールドケーブルの他方の端を USB DAQ デバイスまたは DAQ カードに接続します。コネクタのネジジャッキを締め付けて、良好な電氣的接続を確保します。

注記: NI SCB-68 I/O コネクタブロックのスイッチは、ダイレクトフィードスルーモードに設定すること。スイッチの設定方向については、NI SCB-68 メーカーのマニュアルを参照。

注記: SCB-68s からユーザーの DAQ デバイスへの接続は、雑音排除性確保およびシールド接続が適切に行われることを確実にするために、シールドツイストペア配線で行ってください。良好なノイズ特性を達成するために、異なるモードの使用を推奨します。対応するねじ込み端子と心線径を使用して、センサー信号が正しく通るようにしてください。

4. 9105-C-PS-IFPSMC 電源を図 4.10 のように、IFPSMC-X ボックスの背面に接続し、電源コードをコンセントに差し込みます。
5. トランスデューサーケーブルの雄コネクタを IFPSMC ボックス前部の対応するコネクタに接続します。注:トランスデューサーのシリアルナンバーラベルが差し込む IFPSMC ボックスコネクタのシリアルナンバーラベルと一致しなければなりません。図 4.9 を参照。
6. DAQ シールドケーブルの 2 個の 68 ピン、D タイプコネクタを「コネクタ 0、ユーザーから」および「コネクタ 1、ユーザーから」のラベルがある IFPSMC-X ボックス背面のコネクタに接続します。コネクタのネジジャッキを締め付けて、良好な電氣的接続を確保します。
7. シールドケーブルの他方の端を NI SCB-68 (ATI 部品番号 9105-SCB-68) I/O コネクタブロックに接続します。コネクタのネジジャッキを締め付けて、良好な電氣的接続を確保します。
8. NI SCB-68 I/O コネクタブロックと他のユーザーデバイスのワイヤ接続は、ねじ込み端子の利用可能な接続箇所に行なうことができます。利用可能な接続箇所については、[セクション 4.5.6—マルチセンサー IFPSMC ボックスのトランスデューサー接続](#) を参照。
9. インストールを完了するには、[セクション 4.4—F/T Demo ソフトウェアのインストール](#) を参照。

図 4.11—マルチトランスデューサー、IFPSMC ボックス、I/O コネクタブロックおよび USB DAQ デバイスのインストール



4.4 F/T Demo ソフトウェアのインストール

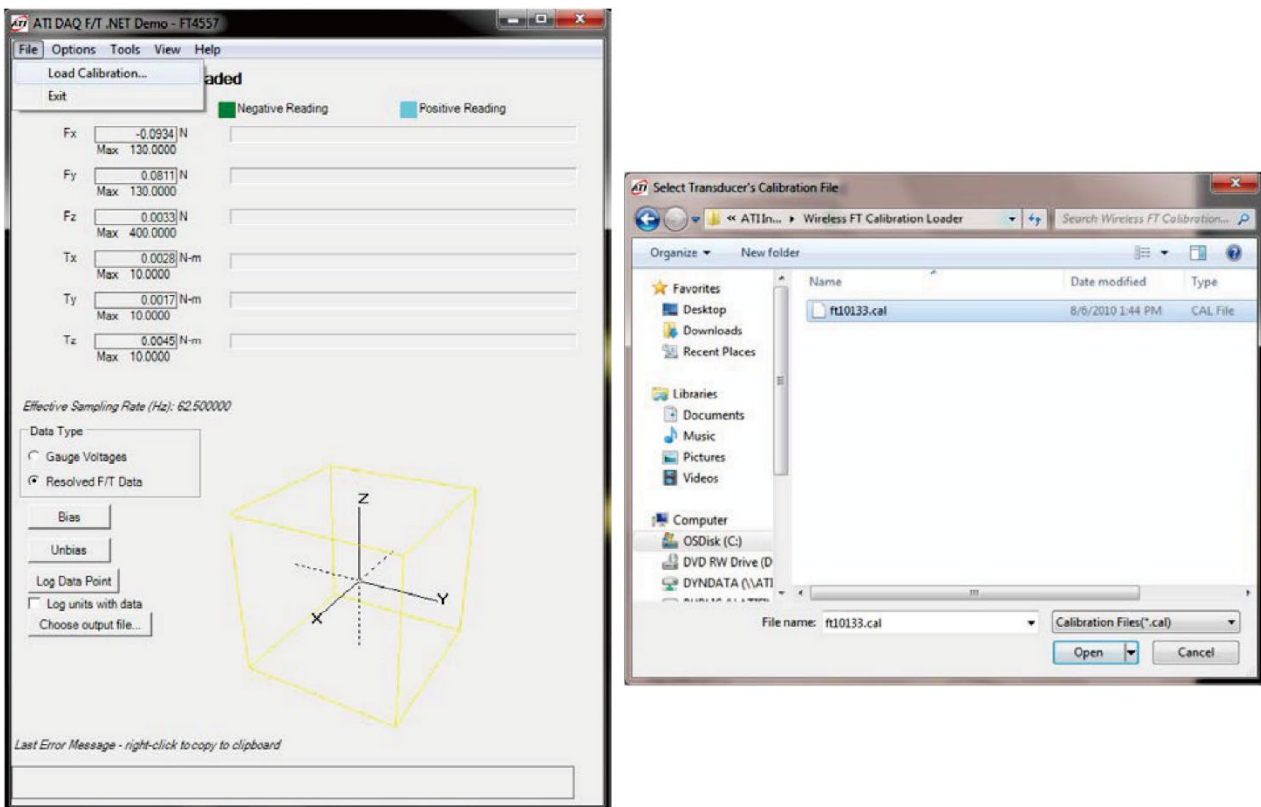
本製品に CD が付属している場合は、CD を使用して F/T ソフトウェアをインストールします。インストールプログラムが自動的にスタートします。CD がない場合は、ソフトウェアを下記の ATI ウェブサイトからダウンロードできます。[http:// www.ati-ia.com/Products/ft/Software/SysSoftwareTemplates.aspx](http://www.ati-ia.com/Products/ft/Software/SysSoftwareTemplates.aspx) DAQ F/T をクリックしてファイルをダウンロードします。

1. ルートディレクトリにある Setup.Exe ファイルをクリックします。プログラムからのインストール指示に従ってください。

注記: 校正ファイルが zip ファイルを添付した e-メールで送付されました。zip ファイルにアクセスして、校正ファイルをインストールします。

2. e メールで ATI より送付された FTxxx.zip ファイルを解凍します。解凍したディレクトリの校正ファイルは、トランスデューサーのシリアルナンバーに基づいてラベル付けされています。ファイルフォーマットは FTxxx.CAL です。選択したトランスデューサーに基づいた名前のファイルを選んで、解凍したディレクトリからファイルをプログラムディレクトリ ATI DAQ FT にコピーします。システムに複数の校正をご注文された場合は、複数の校正ファイルをコピーできます。
3. プラグラム VATI DAQ FT\ATI DAQ FT Demo にあるスタートメニューのなかのデモプログラムを実行します。ファイルをクリックして、校正をロードします。お客様が以前に保存された校正データファイルを見つけて、Open ボタンをクリックします。

図 4.12—校正データファイルのロード



4. プログラムが下記の 2 種類の棒グラフを表示します。それぞれ「力」、「トルク」とラベル付けされています。
5. トランスデューサーの定格を超えないように、トランスデューサーへのロードはゆっくり行ないます。棒グラフの反応が見られます。

注記: ATI DAQ デモは、National Instruments DAQ ボードとの共働でのみ機能します。

4.5 電気的接続情報

本セクションには、さまざまな F/T システムコンポーネントの電気的接続に関する情報が含まれています。

注記:本セクションの情報は上級ユーザー向けです。ATI 供給の DAQ カードを備えたシステムのユーザーは、本セクションをスキップできます。

モジュラー構造が特長の ATI DAQ F/T ソフトウェアは、F/T システムへの電子的インターフェースが可能ななどのデータ収集システムともご利用いただけます。

4.5.1 信号と電源



注意:トランスデューサーによるアナログ信号出力は、カ・トルクベクトルに直接マッピングしません。較正マトリクス付きの ATI DAQ F/T ソフトウェアを使用して、これらの値をカ・トルクデータに変換する必要があります。

表 4.2—信号の説明

信号名	項目
SGx 出力	SGx 出力の非反転 (プラス) 半波
SGx 基準	SGx 出力の非反転 (マイナス) 半波
+VANA	トランスデューサーが使用するプラス電源
AGnd	トランスデューサーが使用する電源リターン
-VANA	トランスデューサーが使用するマイナス電源
+5V ¹	PS または IFPS ボックスが使用するプラス電源
0V ¹	PS または IFPS ボックスが使用する電源リターン
AI Gnd	データ収集カードから戻る入力用電流に使用するアナログ入力アース
空き	この接続は内部または将来使用。使用しないこと。
注: 1. PS / IFPS ボックスへの電源は、26 ピンコネクタを介した 5 V 電源または 12 V 壁取り付け電源のいずれから給電されます。	

PS および IFPS ボックスは、12 V 壁取り付け電源を含んでいます。PS または IFPS ボックスへの電源は、12 V 壁取り付け電源または 26 ピンコネクタへの 5 V 電源のいずれから給電されます。PS ボックスに必要な電源は 1 つのみです。両方の電源が接続されている場合は、PS ボックスが 12 V 電源を使用し、5 V 電源は無視します。

ATI 供給の DAQ カードを備えたシステムは、DAQ カードまたは 12 V 壁取り付け電源のいずれから電源を取ります。お客様が用意された DAQ カードを使用している場合は、12 V 壁取り付け電源を使用できます。PS / IFPS ボックスへ +5V と 0V 電源を供給する必要があります。PS ボックスがない場合は、ユーザーがトランスデューサーへの +VANA、AGnd および -VANA 電源を供給する必要があります。(9105-TIF トランスデューサーにのみ適用可能。9105-TW トランスデューサーには IFPS ボックスが必要です。)

4.5.2 電氣的仕様

表 4.3—トランスデューサーを取り付けた PS および IFPS ボックス				
信号	最小	標準	最大	単位
+12V 外部電源入力供給電圧	8	12	15	VDC
+5V 電源入力電圧	4.65	5	12	VDC
+5V 電源入力電源		1.6		W
+5V 電源入力電流 @ 4VDC		324		mA
++5V 電源入力電流 @ 5VDC		275		mA
+5V 電源入力電流 @ 12VDC		140		mA
+5V 電源入力電流 @ 15VDC		120		mA
+5V 電源入力ノイズ			75	mV p-p
+5V 電源入力調整			0.5	%

表 4.4—オンボードインターフェースボード付きトランスデューサー				
信号	最小	標準	最大	単位
+V _{ANA} 電源入力電圧	13.00	15.00	17.00	V DC
-V _{ANA} 電源入力電圧	-17.00	-15.00	-13.00	V DC
+V _{ANA} 電源入力電流			50	mA
-V _{ANA} 電源入力電流			-45	mA
V _{ANA} 電源入力ノイズ			75	mV p-p
V _{ANA} 電源入力調整			0.5%	

4.5.2.1 トランスデューサー出力信号

トランスデューサー出力信号はトランスデューサーから送出され、PS または IFPS ボックスを通過します。

表 4.5—トランスデューサー出力信号			
信号	最小	最大	単位
SGx 出力 ¹	-VANA +0.6	+VANA -0.8	V
SGx 基準	AGnd	AGnd	V
SGx 出力、10V を超過する較正済み範囲	-10	+10	V
SGx 出力、5V を超過する較正済み範囲	-5	+5	V
注: 1. これらの出力レベルは、トランスデューサーがその較正範囲を大幅に超過してロードされた場合にのみ発生します。			

トランスデューサー出力は、最高の性能を発揮するために、DAQ システムへの差動入力機能するように設計されています。トランスデューサー出力は、接地基準差動信号です。各 DAQ 信号の出力インピーダンスは 100Ω です。

較正済み出力電圧範囲は、較正のサフィックスとして示されます。例えば、較正範囲と出力電圧範囲がそれぞれ SI-65-5 と +10V の Gamma トランスデューサーは、GAMMAISI-65-5:10V と表されます。出力電圧範囲は、ATIDAQFT ソフトウェアコンポーネントの出力範囲特性を使用し読み取ることができます。

4.5.3 トランスデューサー信号

オンボード電子機器を備えたトランスデューサー (9105-TIF 部品番号) の接続詳細。これらのトランスデューサーは 20 ピンコネクタを備えています。オンボード電子機器なしのトランスデューサー (9105-TWx 部品番号) へのユーザー接続はサポートされていないので、本書での記載はありません。

9105-TIF トランスデューサーコネクタを Hirose HR25-9TP-20S コネクタにはめることができます。9105-TIF-x-IPx トランスデューサーコネクタを Lemo FGG.3K.320 コネクタにはめることができます。9105-C-x-U ケーブルアセンブリで使用するワイヤ色については、表 4.6 を参照。

注記: 多色ワイヤの識別は以下の通り: リストに示されている最初の色がワイヤの主な色で、2 番目の色はワイヤのストライプの色です。

表 4.6—トランスデューサーコネクタ接続と 9105-C-x-U ケーブルワイヤ色			
ピン番号		項目	ワイヤ色
9105-TIF トランスデューサー	9105-TIF-x-IPx トランスデューサー		
1	7	SG0 出力	茶
2	5	空き	橙
3	8	SG0 基準	茶/白
4	14	SG3 基準	青/白
5	18	SG5 基準	灰/白
6	1	+VANA 電源入力	赤
7	9	SG1 出力	黄
8	13	SG3 出力	青
9	17	SG5 出力	灰
10	4	AGnd 電源入力	黒
11	2	-VANA 電源入力	赤/白
12	10	SG1 基準	黄/白
13	15	SG4 出力	紫
14	19	T out	白
15	3	空き	黒/白
16	6	空き	橙/白
17	11	SG2 出力	緑
18	16	SG4 基準	紫/白
19	20	T ref	白/黒
20	12	SG2 基準	緑/白
シールド	シールド	シールド	シールド

4.5.4 PS と IFPS 信号

4.5.4.1 PS 20 ピン円形コネクタ

PS 20 ピン円形コネクタ信号とピン番号は、[セクション 4.5.3—トランスデューサー信号](#)に記載されている9105-TIF トランスデューサー信号と同じです。[表 4.6](#)を参照。

4.5.4.2 PS および IFPS 26 ピン高密度 D 超小形コネクタ

このコネクタは、工業規格 雌 26 ピン高密度 D 超小形コネクタ (ねじロック式) にはめることができます。9105-C-PS-U ケーブルアセンブリで使用しているワイヤ色については、[表 4.7](#)を参照。

表 4.7—PS ボックスおよび IFPS ボックスコネクタ接続および 9105-C-PS-U ケーブルワイヤ色		
ピン番号	項目	ワイヤ色
1	空き	橙
2	+5V 電源入力	赤
3	T out	白
4	SG5 出力	灰
5	SG4 出力	紫
6	SG3 出力	青
7	SG2 出力	緑
8	SG1 出力	黄
9	SG0 出力	茶
10	空き	橙/白
11	0V 電源入力	赤/白
12	T ref	白/黒
13	SG5 基準	灰/白
14	SG4 基準	紫/白
15	SG3 基準	青/白
16	SG2 基準	緑/白
17	SG1 基準	黄/白
18	SG0 基準	茶/白
19	空き	黒/白
22	AI Gnd	黒
シェル	シールド	シールド

注: AI Gnd は、データ収集カードからの入力電流リターン用に使用されるアナログ入力 GND 信号です。黒ワイヤは、黒 / 黒 / 白ペアからのものです。

4.5.5 DAQ カード接続

4.5.5.1 標準 DAQ カード接続

標準 DAQ カード構成は、National Instruments 68 ピン M シリーズコネクタを使用しています。上級ユーザーは下表を使用して、システム接続をより良く理解してください。表にないコネクタは、使用されません。

表 4.8—システム接続							
ピン番号				ATI 信号	9105-C-PS-U-x ワイヤ色	NI 名	
9105-TIF-x トランス デューサー コネクタ	9105-TIF-x-IPx トランスデュー サーコネクタ	PS または IFPS ボックスの DAQ 側 コネクタ	National Instruments ボードの 68 ピンコネクタ			32 と 64 ピン	64 ピン
		2	8	+5V 電源 ¹	赤 ¹	(+5V) ¹	(+5V) ¹
		11	13	0V 電源 ¹	赤/白 ¹	(D Gnd) ¹	(D Gnd) ¹
6	1	21		+VANA 電源			
10	4	22	56	AGnd/AIGnd	黒	(AIGnd)	(AIGnd)
11	2	23		-VANA 電源			
1	7	9	68	SG0 出力	茶	(AI 0)	(AI 16)
3	8	18	34	SG0 基準	茶/白	(AI 8)	(AI 24)
7	9	8	33	SG1 出力	黄	(AI 1)	(AI 17)
12	10	17	66	SG1 基準	黄/白	(AI 9)	(AI 25)
17	11	7	65	SG2 出力	緑	(AI 2)	(AI 18)
20	12	16	31	SG2 基準	緑/白	(AI 10)	(AI 26)
8	13	6	30	SG3 出力	青	(AI 3)	(AI 19)
4	14	15	63	SG3 基準	青/白	(AI 11)	(AI 27)
13	15	5	28	SG4 出力	紫	(AI 4)	(AI 20)
18	16	14	61	SG4 基準	紫/白	(AI 12)	(AI 28)
9	17	4	60	SG5 出力	灰	(AI 5)	(AI 21)
5	18	13	26	SG5 基準	灰/白	(AI 13)	(AI 29)
14	19	3	25	T out			
19	20	12	58	T ref			
2	5	1	57	空き			
16	6	10	23	空き			
15	3	19	52	9105-C-PS-V68 空きケーブル			
			11	9105-C-PS-NI 空きケーブル			
シェル	シェル	シェル	シェル	シールド	擦ったシールド線	(D Gnd)	(D Gnd)

注: (注 # は表中では上付き)

- この接続は外部電源用で、USB デバイス用ではありません。
- NI コンパクト DAQ システムまたは絶縁アナログ入力付きの NI DAQ カード (AGND はシャーシグラウンドには接続されていません) の使用時。ケーブルシールドと AGND は、DAQ システム側のケーブル端に接続されていること。ATI ケーブル 9105-C-PS-d37-xx を使用している場合は、AGND および DB26 コネクタシェル / ケーブルシールドは、ケーブル内で接続されています。[セクション 4.5.5.2—特注 DAQ カード接続](#) を参照。

4.5.5.2 特注 DAQ カード接続

上級ユーザーはすでに終端処理が施されていない電源ケーブルを使用するシステムを
 購入済みのことでしょう。終端処理が施されていないケーブルを他の National
 Instruments データ収集機器に接続する際は、表 4.8 に記載の NI 信号名をガイドと
 して使用することができます。

図 4.14 と 図 4.15 に IFPS または PS ボックスをデータ収集システムに接続する
 ための接続図の例を示します。この場合、例図の信号がデータ収集システムの対応す
 る名前と一致しなければなりません。

オプションの Ch6 接続はここには記載されていませんが、表 4.8 に記載してあります。
 差動信号接続は最高の結果をもたらすので、これを推奨します (図 4.14 を参照)。

図 4.14—データ収集システムへの差動接続

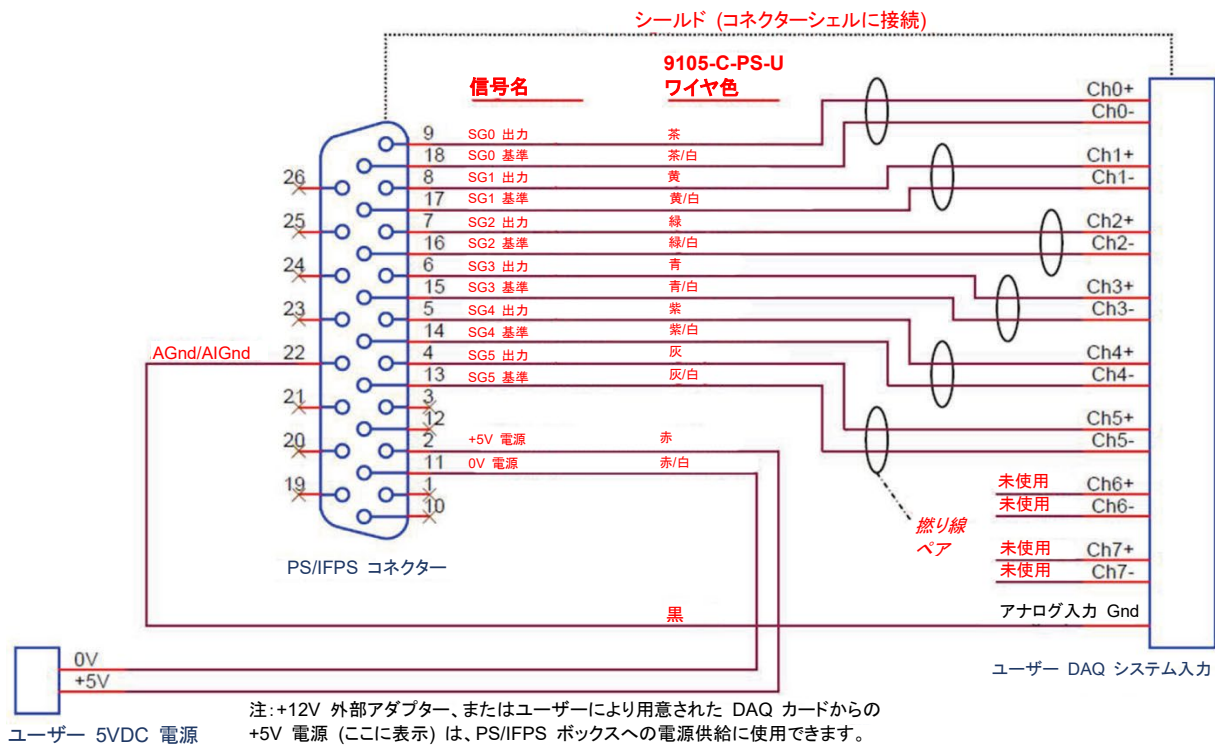
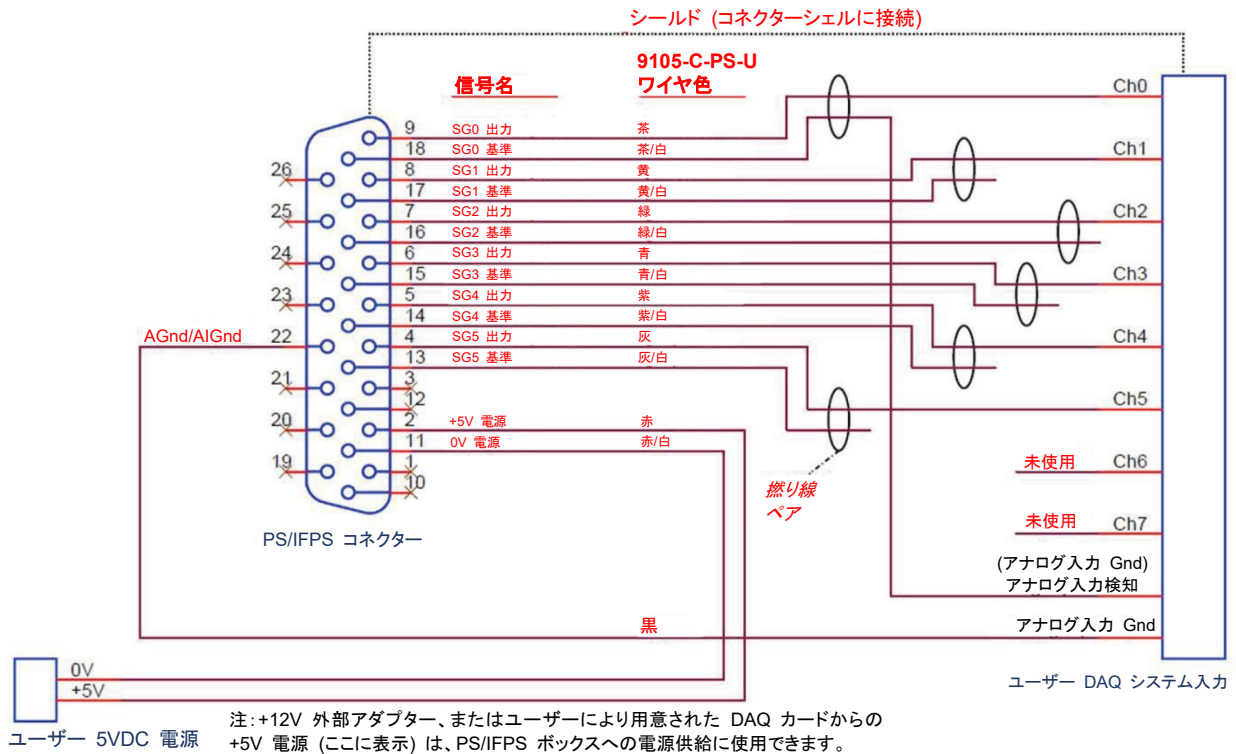


図 4.15—データ収集システムへのシングルエンド接続



DAQ F/T の AGnd/AIGnd ラインからデータ収集システムのアナログ入力 GND またはアナログ入力 GND の接続が多くなる場合必要になります。このラインは、データ収集システムが使用する少量の電流のリターンが可能です。この電流が AGnd/AIGnd パス経由で戻らないと、ノイズが発生する結果となることがあります。

最良のノイズ対策として、PS/IFPS コネクタからのケーブル配線をシールドし、各歪みゲージ信号はツイストペアで送信するようにします。シールド線を PS/IFPS コネクタシェルとデータ収集システムのコネクタシェルに接続してください。データ収集システムにコネクタがない、またはコネクタシェルが電氣的に浮動状態の場合は、PS/IFPS コネクタのシールド線を AGnd/AIGnd 信号に接続してください。

PS/IFPS ボックスへ十分な電圧の供給を確実にするためには、+5V と 0V 電源ラインの電圧降下を考慮することが重要になります。注: 供給電圧が降下すると、消費電流が増えることに注意してください。

4.5.5.3 未使用の DAQ カードリソースの使用

標準コンフィグレーションで使用しない追加機能が ATI 供給の DAQ カードで利用可能です。しかしながら、これらのリソースの使用に関する情報は、本書の範囲外になります。ATI 供給の DAQ カードの使用を希望されるユーザーは、接続および機能に関して、DAQ カードの該当ドキュメントをご覧ください。表 4.11 と表 4.12 に、F/T システムはどの信号を使用するのか、他の目的に使用できない信号はどれかを示します。不適切に割り当てられると、DAQ カードへの追加接続が接地ループとノイズを招くことがあります。

トランスデューサー	National Instruments スキャンリスト
1	devx/ai4:7, devx/ai16:17
2	devx/ai18:23
3	devx/ai32:37
4	devx/ai38:39, devx/ai48:51
5	devx/ai52:55, devx/ai64:65
6	devx/ai66:71

4.5.6 マルチセンサー IFPSMC ボックスでのトランスデューサーの接続

IFPSMC トランスデューサーコネクタには 1~6 の番号が付いています。最初のトランスデューサーは、ボックスの底にあります。現行の IFPSMC モデルでは、すべてのトランスデューサーコネクタがフロントプレートに装着されています。しかしながらモデルによっては、関連 IFPS カードが取り付けられていないものがあります。旧バージョンでは、すべてのトランスデューサーコネクタ付きで、または関連 IFPS カード取り付け済みでは提供されていませんでした。図 4.16 を参照。

図 4.16—IFPSMC ボックストランスデューサー接続



表 4.10 に National Instrument の命名法を使用した 9105-IFPSMC と National Instruments カード用のチャンネル割り当てを示します。注: IFPSMC では、トランスデューサーは通常、未使用チャンネルをグループ化して割り当てていますのでご注意ください。ATI により割り当てられたトランスデューサーがないチャンネルは、IFPSMC ボックス内のバックプレーンに 12 ピンジャンパーが取り付けられている場合のみ、コネクタ (コネクタ 0、ユーザーから) とコネクタ (コネクタ 1、ユーザーから) を介して他の目的に使用することができます。セクション 4.5.6.1—未使用トランスデューサー信号をユーザーが利用可能にするためにバックプレーンに 12 ピンジャンパーを取り付ける を参照。

IFPSMC 電子機器により使用されていない DAQ カード信号を、コネクタ (「コネクタ 0、ユーザーから」のラベル付き) と (「コネクタ 1、ユーザーから」のラベル付き) を介して、ユーザーが利用可能にします。これらのコネクタの信号名とピン割り当ては、コネクタ (コネクタ 0、DAQ カードへ) とコネクタ (コネクタ 1、DAQ カードへ) とにそれぞれ一致します。IFPSMC 電子機器が使用している DAQ カード信号は、どちらのユーザーコネクタにも接続されていません。DAQ カードコネクタ 0 と 1 の信号名とピン割り当てについては、National Instruments M シリーズドキュメントの NI DAQ カードピン配列セクションまたは表 4.11 と表 4.12 を参照。

表 4.10—トランスデューサーコネクタ用信号割り当て

トランスデューサーコネクタ	信号	NI 差動チャンネル	NI +入力チャンネル	NI -入力チャンネル	DAQ カード コネクタ # / NI +入力ピン	DAQ カード コネクタ # / NI -入力ピン
1	SG0	AI 4	AI 4	AI 12	0 / 28	0 / 61
	SG1	AI 5	AI 5	AI 13	0 / 60	0 / 26
	SG2	AI 6	AI 6	AI 14	0 / 25	0 / 58
	SG3	AI 7	AI 7	AI 15	0 / 57	0 / 23
	SG4	AI 16	AI 16	AI 24	1 / 68	1 / 34
	SG5	AI 17	AI 17	AI 25	1 / 33	1 / 67
2	SG0	AI 18	AI 18	AI 26	1 / 32	1 / 66
	SG1	AI 19	AI 19	AI 27	1 / 65	1 / 31
	SG2	AI 20	AI 20	AI 28	1 / 30	1 / 64
	SG3	AI 21	AI 21	AI 29	1 / 29	1 / 63
	SG4	AI 22	AI 22	AI 30	1 / 62	1 / 28
	SG5	AI 23	AI 23	AI 31	1 / 27	1 / 61
3	SG0	AI 32	AI 32	AI 40	1 / 26	1 / 60
	SG1	AI 33	AI 33	AI 41	1 / 59	1 / 25
	SG2	AI 34	AI 34	ai42	1 / 24	1 / 58
	SG3	AI 35	AI 35	AI 43	1 / 23	1 / 57
	SG4	AI 36	AI 36	AI 44	1 / 55	1 / 21
	SG5	AI 37	AI 37	AI 45	1 / 20	1 / 54
4	SG0	AI 38	AI 38	AI 46	1 / 19	1 / 53
	SG1	AI 39	AI 39	AI 47	1 / 52	1 / 18
	SG2	AI 48	AI 48	AI 56	1 / 17	1 / 51
	SG3	AI 49	AI 49	AI 57	1 / 16	1 / 50
	SG4	AI 50	AI 50	AI 58	1 / 49	1 / 15
	SG5	AI 51	AI 51	AI 59	1 / 14	1 / 48
5	SG0	AI 52	AI 52	AI 60	1 / 13	1 / 47
	SG1	AI 53	AI 53	AI 61	1 / 46	1 / 12
	SG2	AI 54	AI 54	AI 62	1 / 11	1 / 45
	SG3	AI 55	AI 55	AI 63	1 / 10	1 / 44
	SG4	AI 64	AI 64	AI 72	1 / 42	1 / 8
	SG5	AI 65	AI 65	AI 73	1 / 7	1 / 41
6	SG0	AI 66	AI 66	AI 74	1 / 6	1 / 40
	SG1	AI 67	AI 67	AI 75	1 / 39	1 / 5
	SG2	AI 68	AI 68	AI 76	1 / 4	1 / 38
	SG3	AI 69	AI 69	AI 77	1 / 3	1 / 37
	SG4	AI 70	AI 70	AI 78	1 / 36	1 / 2
	SG5	AI 71	AI 71	AI 79	1 / 1	1 / 35

4.5.6.1 未使用のトランスデューサー信号をユーザーが利用可能にするためにバックプレーンに 12 ピンジャンパーを取り付ける

必要工具: #2 フィリップス型ドライバー

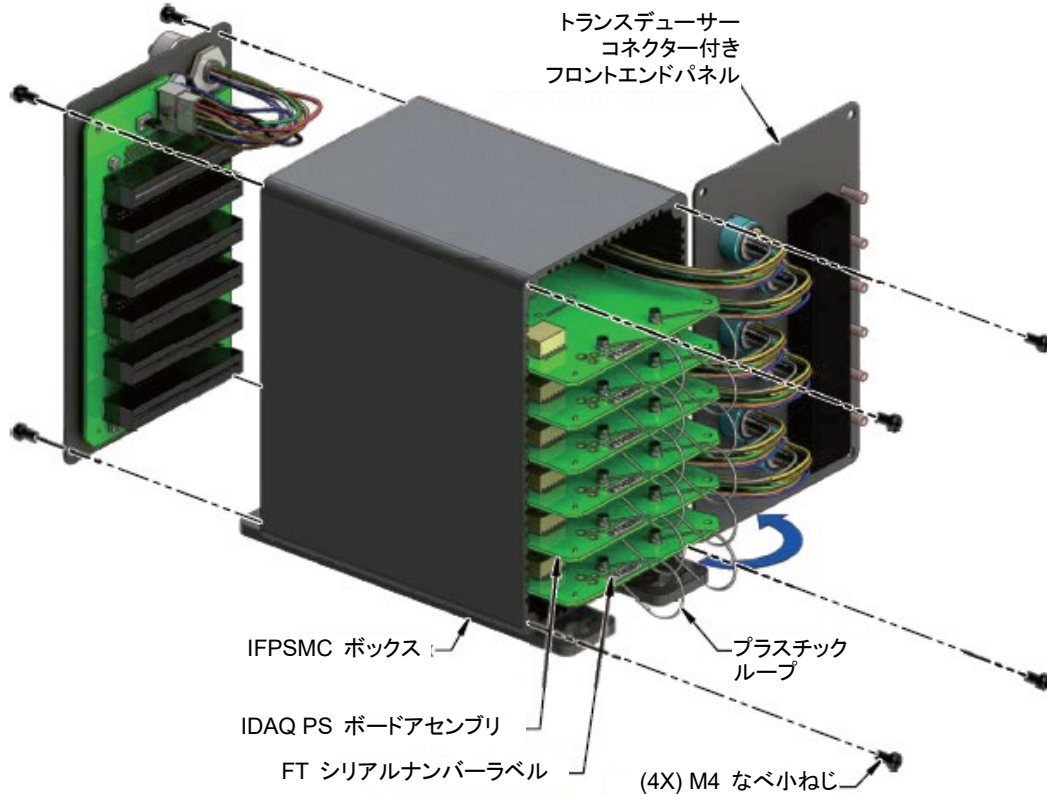
必要部品: IFPSMC ボックス (ATI 部品番号1590-2225000-12) (Amphenol FCI 部品番号 69145-212LF) 付きで供給された 12 ピンジャンパー

注記: 以下の作業は、静電防止対策の施されたワークステーションで行う必要があります。

注記: IFPSMC ボックスを再組み付けする際は、トランスデューサーがフロントパネルの同じコネクタに再接続されていることを確認してください。フロントパネルのトランスデューサーとコネクタが、シリアルナンバーラベルで明瞭に識別できることも確認してください。

1. すべてのケーブル、トランスデューサーおよび IFPSMC ボックスからの電源を外します。
2. フィリップス型ドライバーを使用して、M4 なべ小ねじ (4 本) をフロントパネルから外します。
3. 図 4.17 に示すように、フロントパネルを慎重にボックスの右側へと開きます。

図 4.17—IFPSMC ボックスの取り外し

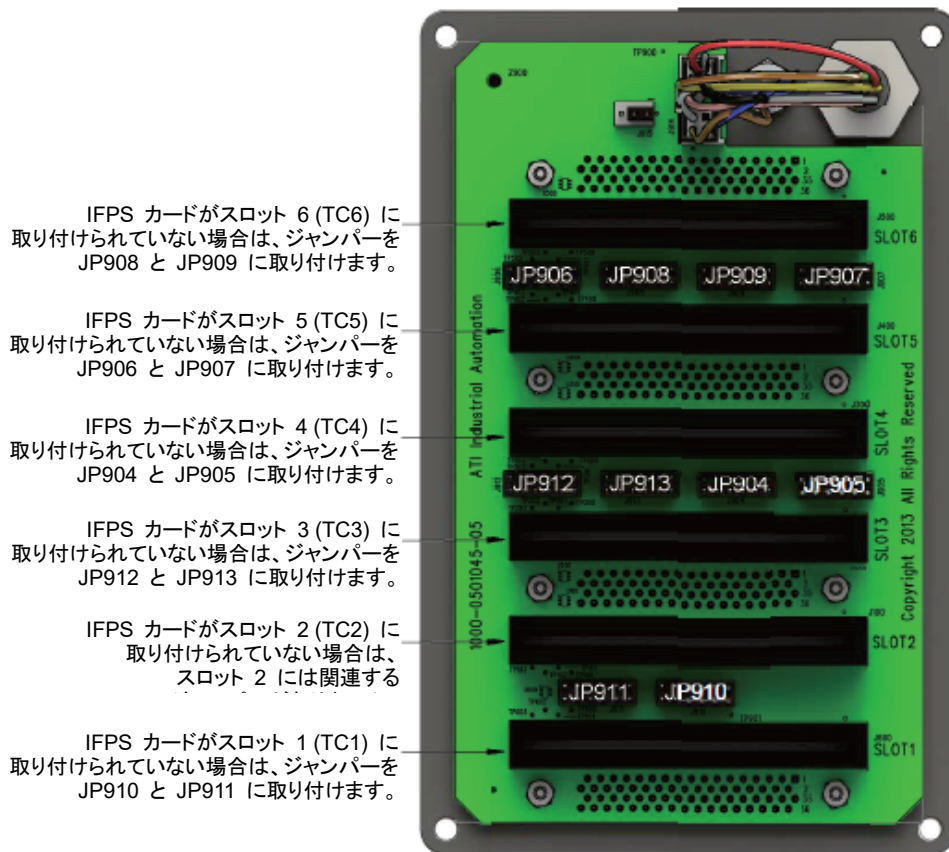


4. IFPSMC ボックスの最上部をしっかりと保持し、同時に各ボードに取り付けられている 2 つのプラスチックループを引いて、すべての IDAQ ボードをバックプレーンから外します。各ボードを約 1/2" 引き出して、バックプレーンから外します。
5. フィリップス型ドライバーを使用して、M4 なべ小ねじ (4 本) をフロントパネルから外します。

6. バックプレーンボードを取り付けたまま背面パネルを取り外します。
7. IFPSMC ボックスと一緒に供給されたバッグからジャンパーを取り出します。IFPSMC ボックスに取り付けられていないすべての DAQ ボードにジャンパーを取り付けることができます。図 4.18 を参照。

注記: IFPSMC ボックスに取り付けられている DAQ ボードにはジャンパーを取り付けしないでください。DAQ ボードが取り付けられていないスロットに関連するジャンパーのみを取り付けてください。ジャンパーは、トランスデューサー信号用に使用されていない信号を利用できるようにします。ジャンパーは、トランスデューサーコネクタからの信号を無効にします。利用可能な信号については、表 4.11 と表 4.12 を参照。

図 4.18—IFPSMC バックプレーンに 12 ピンジャンパーを取り付ける



8. IFPSMC ボックスにバックプレーンを取り付けて、M4 なべ小ねじ (4 本) で固定します。
9. DAQ ボードがバックプレーンコネクタにしっかりはまるまで押し込んで、DAQ ボードをバックプレーンに接続します。ステップ 4 で外したすべての DAQ ボードを接続します。
10. フロントパネルを慎重に回して、IFPSMC ボックスの位置に戻して、M4 なべ小ねじ (4 本) で固定します。
11. トランスデューサーケーブルの雄コネクタを、IFPSMC ボックス前部の対応するコネクタに接続します。注: トランスデューサーのシリアルナンバーラベルがトランスデューサーが差し込まれている IFPSMC ボックスコネクタのシリアルナンバーラベルと一致しなければなりません。図 4.9 を参照。
12. 電源とDAQ ケーブルを IFPSMC ボックスの背面に再接続します。図 4.25 を参照。
13. 作業が完了したなら、通常運転に戻ります。

図 4.19—マルチ IFPS ボックスコネクタ 0 と コネクタ 1

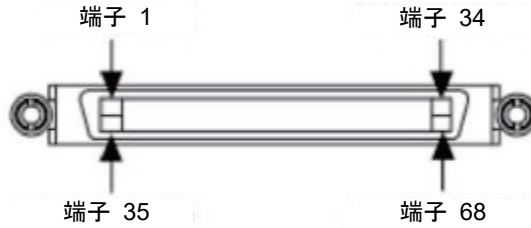


表 4.11—IFPSMC ボックスコネクタ 0 ユーザー信号利用可能

ピン番号	信号	IFPS モデル					
		IFPSMC-1	IFPSMC-2	IFPSMC-3	IFPSMC-4	IFPSMC-5	IFPSMC-6
1	P2.6	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能
2	P2.4	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能
3	P2.1	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能
4	D GND	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能
5	P1.6	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能
6	P1.5	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能
7	D GND	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能
8	+5V	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能
9	D GND	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能
10	P1.1	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能
11	P1.0	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能
12	D GND	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能
13	D GND	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能
14	+5V	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能
15	D GND	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能
16	P0.6	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能
17	P0.1	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能
18	D GND	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能
19	P0.4	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能
20	NC	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能
21	AO 1	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能
22	AO 0	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能
23	AI 15	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	TC1-SG3(-)
24	AI GND						
25	AI 6	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	TC1-SG2(+)
26	AI 13	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	TC1-SG1(-)
27	AI GND						
28	AI 4	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	TC1-SG0(+)
29	AI GND						
30	AI 3	利用可能(+)	利用可能(+)	利用可能(+)	利用可能(+)	利用可能(+)	利用可能(+)
31	AI 10	利用可能(-)	利用可能(-)	利用可能(-)	利用可能(-)	利用可能(-)	利用可能(-)
32	AI GND						
33	AI 1	利用可能(+)	利用可能(+)	利用可能(+)	利用可能(+)	利用可能(+)	利用可能(+)
34	AI 8	利用可能(-)	利用可能(-)	利用可能(-)	利用可能(-)	利用可能(-)	利用可能(-)

注:

1. TC-SGx(x) = トランスデューサー接続番号 - 信号 (SGx) - プラス (+) またはマイナス (-) 入力
2. 利用可能(x) = ユーザー信号利用可能 - プラス (+) またはマイナス (-) 入力

表 4.11—IFPSMC ボックスコネクタ 0 ユーザー信号利用可能

ピン番号	信号	IFPS モデル					
		IFPSMC-1	IFPSMC-2	IFPSMC-3	IFPSMC-4	IFPSMC-5	IFPSMC-6
35	D GND	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能
36	D GND	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能
37	P2.0	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能
38	P1.7	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能
39	P2.7	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能
40	P2.5	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能
41	P1.4	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能
42	P1.3	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能
43	P1.2	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能
44	D GND	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能
45	P2.2	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能
46	P2.3	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能
47	P0.3	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能
48	P0.7	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能
49	P0.2	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能
50	D GND	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能
51	P0.5	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能
52	P0.0	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能
53	D GND	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能
54	AO GND	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能
55	AO GND	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能	利用可能
56	AI GND						
57	AI 7	利用可能(+)	利用可能(+)	利用可能(+)	利用可能(+)	利用可能(+)	TC1-SG3(+)
58	AI 14	利用可能(-)	利用可能(-)	利用可能(-)	利用可能(-)	利用可能(-)	TC1-SG2(-)
59	AI GND						
60	AI 5	利用可能(+)	利用可能(+)	利用可能(+)	利用可能(+)	利用可能(+)	TC1-SG1(+)
61	AI 12	利用可能(-)	利用可能(-)	利用可能(-)	利用可能(-)	利用可能(-)	TC1-SG0(-)
62	AI SENSE1						
63	AI 11	利用可能(-)	利用可能(-)	利用可能(-)	利用可能(-)	利用可能(-)	利用可能(-)
64	AI GND						
65	AI 2	利用可能(+)	利用可能(+)	利用可能(+)	利用可能(+)	利用可能(+)	利用可能(+)
66	AI 9	利用可能(-)	利用可能(-)	利用可能(-)	利用可能(-)	利用可能(-)	利用可能(-)
67	AI GND						
68	AI 0	利用可能(+)	利用可能(+)	利用可能(+)	利用可能(+)	利用可能(+)	利用可能(+)

注:

1. TC-SGx(x) = トランスデューサー接続番号 - 信号 (SGx) - プラス (+) またはマイナス (-) 入力
2. 利用可能(x) = ユーザー信号利用可能 - プラス (+) またはマイナス (-) 入力

図 4.20—マルチ IFPS ボックスコネクタ 0 と コネクタ 1

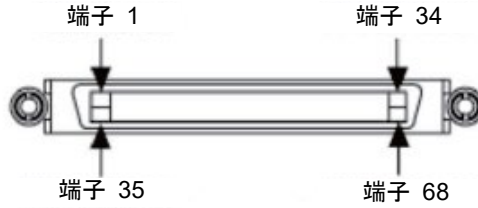


表 4.12—IFPSMC ボックスコネクタ 1 ユーザー信号利用可能

ピン番号	信号	IFPS モデル					
		IFPSMC-1	IFPSMC-2	IFPSMC-3	IFPSMC-4	IFPSMC-5	IFPSMC-6
1	AI 71	利用可能(+)	利用可能(+)	利用可能(+)	利用可能(+)	TC6-SG5(+)	TC6-SG5(+)
2	AI 78	利用可能(-)	利用可能(-)	利用可能(-)	利用可能(-)	TC6-SG4(-)	TC6-SG4(-)
3	AI 69	利用可能(+)	利用可能(+)	利用可能(+)	利用可能(+)	TC6-SG3(+)	TC6-SG3(+)
4	AI 68	利用可能(+)	利用可能(+)	利用可能(+)	利用可能(+)	TC6-SG2(+)	TC6-SG2(+)
5	AI 75	利用可能(-)	利用可能(-)	利用可能(-)	利用可能(-)	TC6-SG1(-)	TC6-SG1(-)
6	AI 66	利用可能(+)	利用可能(+)	利用可能(+)	利用可能(+)	TC6-SG0(+)	TC6-SG0(+)
7	AI 65	利用可能(+)	利用可能(+)	利用可能(+)	TC5-SG5(+)	TC5-SG5(+)	TC5-SG5(+)
8	AI 72	利用可能(-)	利用可能(-)	利用可能(-)	TC5-SG4(-)	TC5-SG4(-)	TC5-SG4(-)
9	AI GND						
10	AI 55	利用可能(+)	利用可能(+)	利用可能(+)	TC5-SG3(+)	TC5-SG3(+)	TC5-SG3(+)
11	AI 54	利用可能(+)	利用可能(+)	利用可能(+)	TC5-SG2(+)	TC5-SG2(+)	TC5-SG2(+)
12	AI 61	利用可能(-)	利用可能(-)	利用可能(-)	TC5-SG1(-)	TC5-SG1(-)	TC5-SG1(-)
13	AI 52	利用可能(+)	利用可能(+)	利用可能(+)	TC5-SG0(+)	TC5-SG0(+)	TC5-SG0(+)
14	AI 51	利用可能(+)	利用可能(+)	TC4-SG5(+)	TC4-SG5(+)	TC4-SG5(+)	TC4-SG5(+)
15	AI 58	利用可能(-)	利用可能(-)	TC4-SG4(-)	TC4-SG4(-)	TC4-SG4(-)	TC4-SG4(-)
16	AI 49	利用可能(+)	利用可能(+)	TC4-SG3(+)	TC4-SG3(+)	TC4-SG3(+)	TC4-SG3(+)
17	AI 48	利用可能(+)	利用可能(+)	TC4-SG2(+)	TC4-SG2(+)	TC4-SG2(+)	TC4-SG2(+)
18	AI 47	利用可能(-)	利用可能(-)	TC4-SG1(-)	TC4-SG1(-)	TC4-SG1(-)	TC4-SG1(-)
19	AI 38	利用可能(+)	利用可能(+)	TC4-SG0(+)	TC4-SG0(+)	TC4-SG0(+)	TC4-SG0(+)
20	AI 37	利用可能(+)	TC3-SG5(+)	TC3-SG5(+)	TC3-SG5(+)	TC3-SG5(+)	TC3-SG5(+)
21	AI 44	利用可能(-)	TC3-SG4(-)	TC3-SG4(-)	TC3-SG4(-)	TC3-SG4(-)	TC3-SG4(-)
22	AI GND						
23	AI 35	利用可能(+)	TC3-SG3(+)	TC3-SG3(+)	TC3-SG3(+)	TC3-SG3(+)	TC3-SG3(+)
24	AI 34	利用可能(+)	TC3-SG2(+)	TC3-SG2(+)	TC3-SG2(+)	TC3-SG2(+)	TC3-SG2(+)
25	AI 41	利用可能(-)	TC3-SG1(-)	TC3-SG1(-)	TC3-SG1(-)	TC3-SG1(-)	TC3-SG1(-)
26	AI 32	利用可能(+)	TC3-SG0(+)	TC3-SG0(+)	TC3-SG0(+)	TC3-SG0(+)	TC3-SG0(+)
27	AI 23	TC2-SG5(+)	TC2-SG5(+)	TC2-SG5(+)	TC2-SG5(+)	TC2-SG5(+)	TC2-SG5(+)
28	AI 30	TC2-SG4(-)	TC2-SG4(-)	TC2-SG4(-)	TC2-SG4(-)	TC2-SG4(-)	TC2-SG4(-)
29	AI 21	TC2-SG3(+)	TC2-SG3(+)	TC2-SG3(+)	TC2-SG3(+)	TC2-SG3(+)	TC2-SG3(+)
30	AI 20	TC2-SG2(+)	TC2-SG2(+)	TC2-SG2(+)	TC2-SG2(+)	TC2-SG2(+)	TC2-SG2(+)
31	AI 27	TC2-SG1(-)	TC2-SG1(-)	TC2-SG1(-)	TC2-SG1(-)	TC2-SG1(-)	TC2-SG1(-)
32	AI 18	TC2-SG0(+)	TC2-SG0(+)	TC2-SG0(+)	TC2-SG0(+)	TC2-SG0(+)	TC2-SG0(+)
33	AI 17	利用可能(+)	利用可能(+)	利用可能(+)	利用可能(+)	利用可能(+)	TC1-SG5(+)
34	AI 24	利用可能(-)	利用可能(-)	利用可能(-)	利用可能(-)	利用可能(-)	TC1-SG4(-)

注:

1. TC-SGx(x) = トランスデューサー接続番号 - 信号 (SGx) - プラス (+) またはマイナス (-) 入力
2. 利用可能(x) = ユーザー信号利用可能 - プラス (+) またはマイナス (-) 入力

表 4.12—IFPSMC ボックスコネクタ 1 ユーザー信号利用可能

ピン番号	信号	IFPS モデル					
		IFPSMC-1	IFPSMC-2	IFPSMC-3	IFPSMC-4	IFPSMC-5	IFPSMC-6
35	AI 79	利用可能(-)	利用可能(-)	利用可能(-)	利用可能(-)	TC6-SG5(-)	TC6-SG5(-)
36	AI 70	利用可能(+)	利用可能(+)	利用可能(+)	利用可能(+)	TC6-SG4(+)	TC6-SG4(+)
37	AI 77	利用可能(-)	利用可能(-)	利用可能(-)	利用可能(-)	TC6-SG3(-)	TC6-SG3(-)
38	AI 76	利用可能(-)	利用可能(-)	利用可能(-)	利用可能(-)	TC6-SG2(-)	TC6-SG2(-)
39	AI 67	利用可能(+)	利用可能(+)	利用可能(+)	利用可能(+)	TC6-SG1(+)	TC6-SG1(+)
40	AI 74	利用可能(-)	利用可能(-)	利用可能(-)	利用可能(-)	TC6-SG0(-)	TC6-SG0(-)
41	AI 73	利用可能(-)	利用可能(-)	利用可能(-)	TC5-SG5(-)	TC5-SG5(-)	TC5-SG5(-)
42	AI 64	利用可能(+)	利用可能(+)	利用可能(+)	TC5-SG4(+)	TC5-SG4(+)	TC5-SG4(+)
43	AI GND						
44	AI 63	利用可能(-)	利用可能(-)	利用可能(-)	TC5-SG3(-)	TC5-SG3(-)	TC5-SG3(-)
45	AI 62	利用可能(-)	利用可能(-)	利用可能(-)	TC5-SG2(-)	TC5-SG2(-)	TC5-SG2(-)
46	AI 53	利用可能(+)	利用可能(+)	利用可能(+)	TC5-SG1(+)	TC5-SG1(+)	TC5-SG1(+)
47	AI 60	利用可能(-)	利用可能(-)	利用可能(-)	TC5-SG0(-)	TC5-SG0(-)	TC5-SG0(-)
48	AI 59	利用可能(-)	利用可能(-)	TC4-SG5(-)	TC4-SG5(-)	TC4-SG5(-)	TC4-SG5(-)
49	AI 50	利用可能(+)	利用可能(+)	TC4-SG4(+)	TC4-SG4(+)	TC4-SG4(+)	TC4-SG4(+)
50	AI 57	利用可能(-)	利用可能(-)	TC4-SG3(-)	TC4-SG3(-)	TC4-SG3(-)	TC4-SG3(-)
51	AI 56	利用可能(-)	利用可能(-)	TC4-SG2(-)	TC4-SG2(-)	TC4-SG2(-)	TC4-SG2(-)
52	AI 39	利用可能(+)	利用可能(+)	TC4-SG1(+)	TC4-SG1(+)	TC4-SG1(+)	TC4-SG1(+)
53	AI 46	利用可能(-)	利用可能(-)	TC4-SG0(-)	TC4-SG0(-)	TC4-SG0(-)	TC4-SG0(-)
54	AI 45	利用可能(-)	TC3-SG5(-)	TC3-SG5(-)	TC3-SG5(-)	TC3-SG5(-)	TC3-SG5(-)
55	AI 36	利用可能(+)	TC3-SG4(+)	TC3-SG4(+)	TC3-SG4(+)	TC3-SG4(+)	TC3-SG4(+)
56	AI SENSE 2						
57	AI 43	利用可能(-)	TC3-SG3(-)	TC3-SG3(-)	TC3-SG3(-)	TC3-SG3(-)	TC3-SG3(-)
58	AI 42	利用可能(-)	TC3-SG2(-)	TC3-SG2(-)	TC3-SG2(-)	TC3-SG2(-)	TC3-SG2(-)
59	AI 33	利用可能(+)	TC3-SG1(+)	TC3-SG1(+)	TC3-SG1(+)	TC3-SG1(+)	TC3-SG1(+)
60	AI 40	利用可能(-)	TC3-SG0(-)	TC3-SG0(-)	TC3-SG0(-)	TC3-SG0(-)	TC3-SG0(-)
61	AI 31	TC2-SG5(-)	TC2-SG5(-)	TC2-SG5(-)	TC2-SG5(-)	TC2-SG5(-)	TC2-SG5(-)
62	AI 22	TC2-SG4(+)	TC2-SG4(+)	TC2-SG4(+)	TC2-SG4(+)	TC2-SG4(+)	TC2-SG4(+)
63	AI 29	TC2-SG3(-)	TC2-SG3(-)	TC2-SG3(-)	TC2-SG3(-)	TC2-SG3(-)	TC2-SG3(-)
64	AI 28	TC2-SG2(-)	TC2-SG2(-)	TC2-SG2(-)	TC2-SG2(-)	TC2-SG2(-)	TC2-SG2(-)
65	AI 19	TC2-SG1(+)	TC2-SG1(+)	TC2-SG1(+)	TC2-SG1(+)	TC2-SG1(+)	TC2-SG1(+)
66	AI 26	TC2-SG0(-)	TC2-SG0(-)	TC2-SG0(-)	TC2-SG0(-)	TC2-SG0(-)	TC2-SG0(-)
67	AI 25	利用可能(-)	利用可能(-)	利用可能(-)	利用可能(-)	利用可能(-)	TC1-SG5(-)
68	AI 16	利用可能(+)	利用可能(+)	利用可能(+)	利用可能(+)	利用可能(+)	TC1-SG4(+)

注:

1. TC-SGx(x) = トランスデューサー接続番号 - 信号 (SGx) - プラス (+) またはマイナス (-) 入力
2. 利用可能(x) = ユーザー信号利用可能 - プラス (+) またはマイナス (-) 入力

4.5.6.2 IFPSMC ボックスに追加の IFPS カードを取り付ける

現行の IFPSMC ボックスモデルでは、すべてのトランスデューサーコネクタがフロントパネルに取り付けられています。追加の IFPS カードを取り付けて、追加のトランスデューサーと一緒に使用することができます。

必要工具: #2 フィリップス型ドライバー

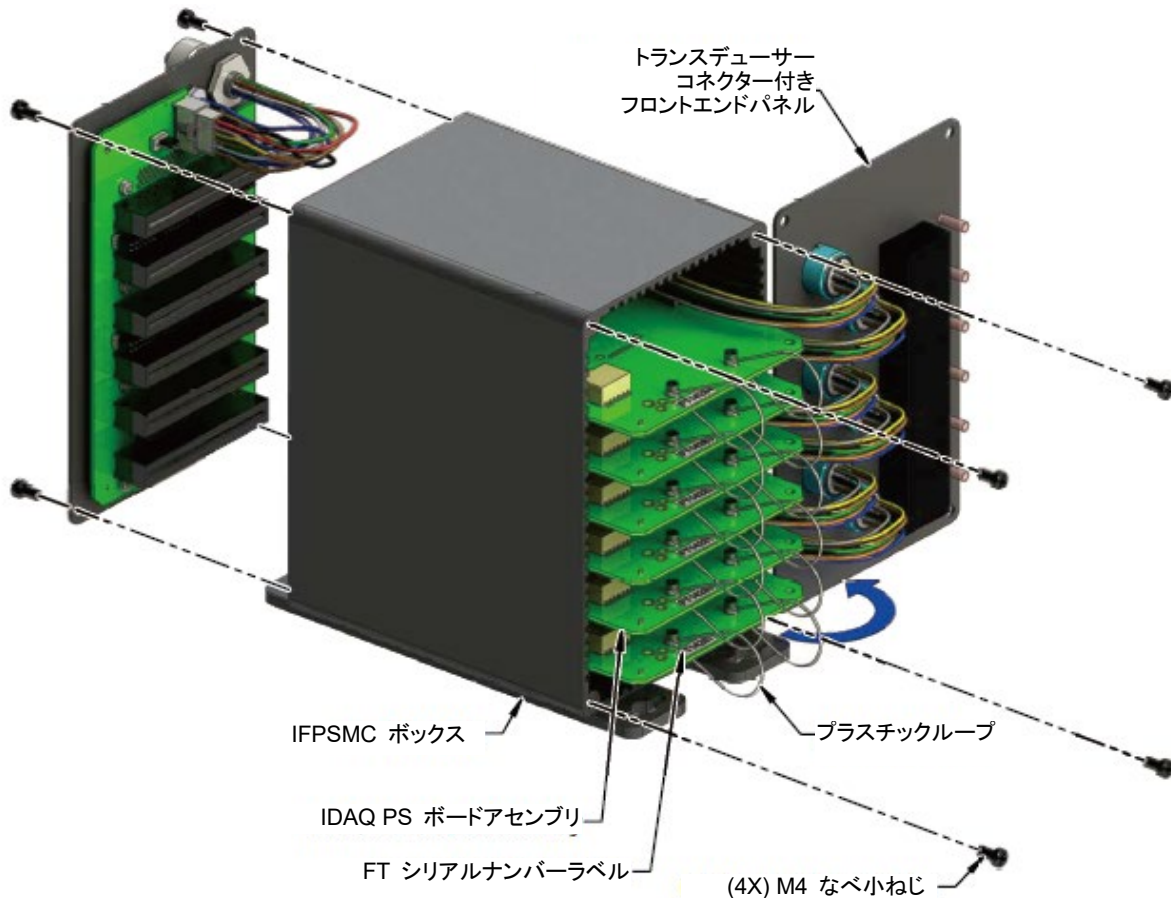
必要部品: 9105-IFPSMC-PCB

注記: 以下の作業は、静電防止対策の施されたワークステーションで行う必要があります。

注記: IFPSMC ボックスを再組み付けする際は、トランスデューサーがフロントパネルの同じコネクタに再接続されていることを確認してください。フロントパネルのトランスデューサーとコネクタが、シリアルナンバーラベルで明瞭に識別できることも確認してください。

1. すべてのケーブル、トランスデューサーおよび IFPSMC ボックスからの電源を外します。
2. フィリップス型ドライバーを使用して、M4 なべ小ねじ (4 本) をフロントパネルから外します。
3. 図 4.21 に示すように、フロントパネルを慎重にボックスの右側へと開きます。

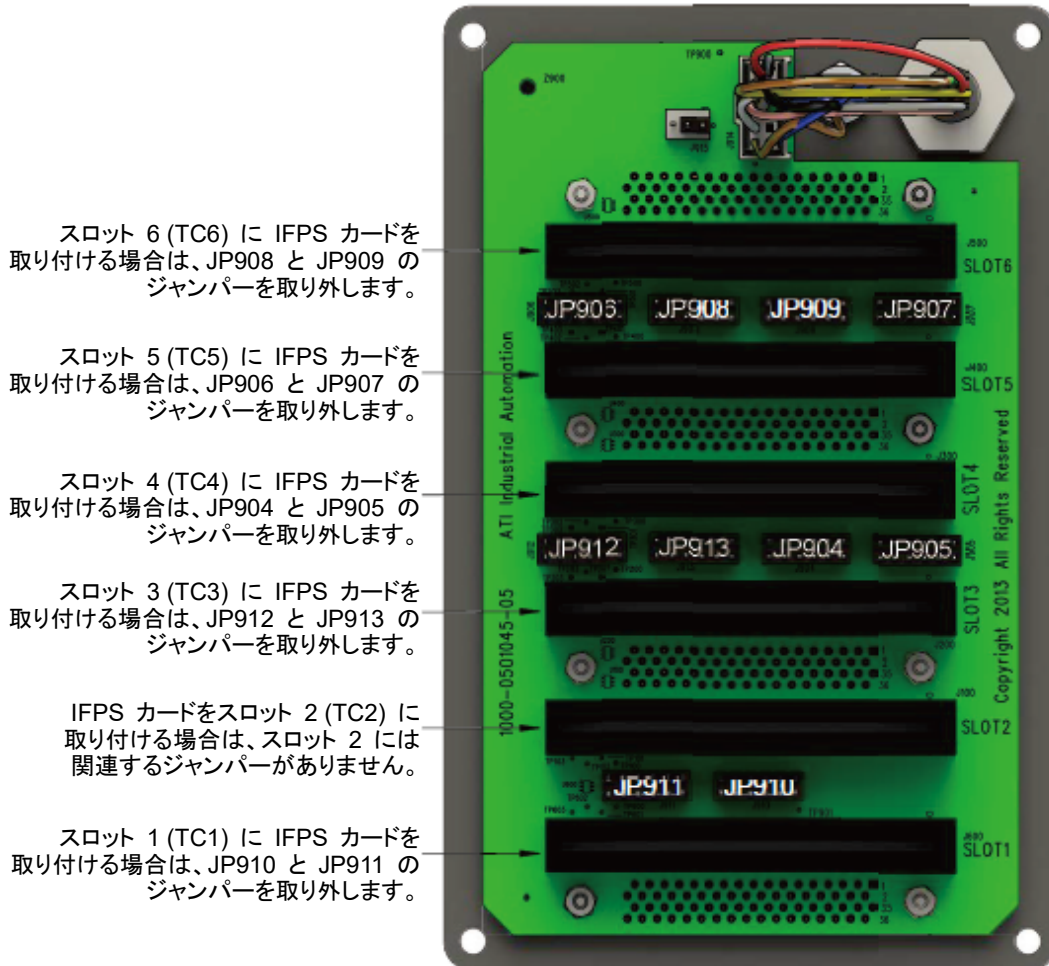
図 4.21—IFPSMC ボックスの取り外し



4. IFPSMC ボックスで次に利用可能なスロットを決めます。注: スロットへの装着順は初めにスロット 2、それから 3、4、5、6、1 とすること。スロット 1 への装着は最後とすること。

5. IFPSMC ボックスの前面を見て、お客様が取り付けられている IFPS カード用のジャンパーが取り付けられていないことを確認してください。図 4.22 を参照。
 - a. 装着予定のスロットに 12 ピンジャンパーが取り付けられている場合は、ジャンパーを取り外してください。ステップ 6 へ進む。
 - b. 12 ピンジャンパーが取り付けられていない場合は、ステップ 12 へ進む。

図 4.22—IFPSMC バックプレーンの 12 ピンジャンパーの取り外し



6. IFPSMC ボックスの最上部をしっかりと保持し、同時に各ボードに取り付けられている 2 つのプラスチックループを引いて、すべての IFPS カードをバックプレーンから外します。各ボードを約 1/2" 引き出して、バックプレーンから外します。図 4.21 を参照。
7. フィリップス型ドライバーを使用して、M4 なべ小ねじ (4 本) を背面パネルから外します。
8. バックプレーンボードを取り付けたまま背面パネルを慎重に取り外します。
9. 取り付けられている IFPS カード用のバックプレーンから、12 ピンジャンパーを取り外します。図 4.22 を参照。

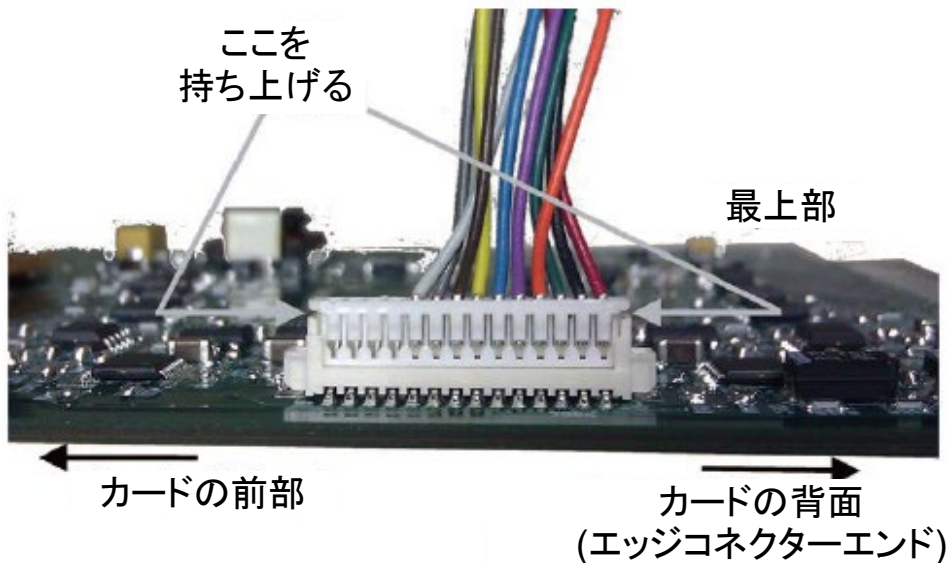
注記: ジャンパーは IFPSMC ボックス背面のコネクタ (コネクタ 0 と 1、ユーザーから) を介して、IFPS カードが装着されていない、使用されていないチャンネルへのアクセスを可能にします。詳細は、表 4.11 と 表 4.12 を参照。IFPS カード用スロットに関連するジャンパーを取り外す必要があります。図 4.22 を参照。特別な信号へのアクセスを望まない場合は、12 ピンジャンパーの 10 本すべてを注意して取り外し、今後の IFPS カードの取り付けをシンプルにすることができます。

10. 背面パネルを慎重に IFPSMC ボックス に取り付けます。注: 背面パネルとボックスの間の配線を挟まないように注意してください。背面パネルを M4 なべ小ねじ (4 本) を使用して固定します。図 4.21 を参照。
11. IFPS カードをバックプレーンに接続します。これには、カードがバックプレーンコネクタにはまるまで押し込みます。6 で外したすべての IFPS カードを接続します。
12. 静電防止対策の施されたバッグから新しい IFPS カードを取り出します。
 注: IFPS カードに記載されているシリアルナンバー、カードを取り付けるスロットナンバーおよびカードを取り付けるトランスデューサーのシリアルナンバーをメモします。これらの情報を表 4.13 に記入して記録します。カードのシリアルナンバーがトランスデューサーのシリアルナンバーと一致しなければなりません。

スロット	IFPS カードのシリアルナンバー	トランスデューサー FT のシリアルナンバー	備考
トランスデューサー 6			
トランスデューサー 5			
トランスデューサー 4			
トランスデューサー 3			
トランスデューサー 2			
トランスデューサー 1			

13. フロントパネルのコネクタからのトランスデューサーコネクタハーネスを図 4.23 に示すように、IFPS カードに接続します。

図 4.23—トランスデューサーコネクタハーネスの接続



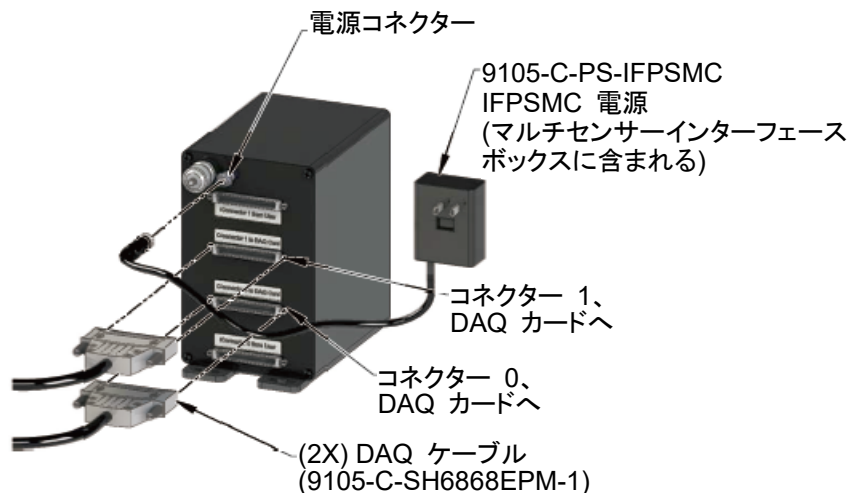
14. IFPS カードを IFPSMC ボックスの次に利用可能なスロットに取り付けます。新しい IFPS カードをバックプレーンに取り付けます、これにはボードをバックプレーンコネクタにはまるまで押し込みます。
15. フロントパネルを慎重に IFPSMC ボックスの元の位置へと戻します。注: フロントパネルとボックス間の配線を挟まないように注意してください。フロントパネルを M4 なべ小ねじ (4 本) を使用して固定します。

図 4.24—IFPSMC ボックス FT コネクターラベル



16. キットと一緒に納品される FT シリアルナンバーラベルを確認して、ラベルをフロントパネルの最後に取り付けた IFPS カードのコネクターの横に貼り付けます。FT シリアルナンバーラベルは、コネクターに関して IFPS カードおよびトランスデューサーの両方のシリアルナンバーと一致すること。[図 4.24](#) を参照。
17. トランスデューサーケーブルの雄コネクターを、IFPSMC ボックス前部の対応するコネクターに接続します。
18. 電源と DAQ ケーブルを IFPSMC ボックスの背面に再接続します。[図 4.25](#) を参照。
19. 作業が完了したなら、通常運転に戻ります。

図 4.25—電源と DAQ ケーブルの接続



4.5.6.3 電源

ボックス背面の小さなコネクタは、電源入力用です。Murr 7000-08481- 0000000 コネクタ (雌) を使用して電源入力コネクタに接続することができます。

図 4.26—電源入力コネクタ



ピン	項目
1	+V 入力
3	0V 出力
4	接続なし

IFPSMC は、+4.65VDC ~ +15VDC に対応可能です。

モデル	電流引き込み		
	@ 5VDC	@12VDC	@15VDC
9105-IFPSMC-2	0.36A	0.19A	0.16A
9105-IFPSMC-3	0.54A	0.28A	0.24A
9105-IFPSMC-4	0.72A	0.37A	0.32A
9105-IFPSMC-5	0.90A	0.46A	0.40A
9105-IFPSMC-6	1.08A	0.56A	0.48A

5. 運転

5.1 DAQ F/T アプリケーションの書き込み

お客様専用のアプリケーションの開発についての情報は、ATI DAQ FT ヘルプファイルを参照してください。

5.2 データ収集レート

弊社の DAQ F/T センサーシステムは、多くの市場で入手可能な一般用途向け高精度データ収集ハードウェアと電気的に適合するように設計されています。あらゆるアプリケーションにおいて最高の性能を実現するため、トランスデューサーの電子機器は、5kHz ~ 10kHz の周波数帯域に対応しています (利得の設定により異なる)。これにより、トランスデューサーのすべての周波数内容の収集が可能になります。注: ナイキストの定理 f_s を満たすため、そのような周波数におけるデータは好ましくないものであっても、データは存在する最高周波数の 2 倍よりも大きいレートでカップリングする必要があります。

注: National Instruments E シリーズカードが各データセットを 40 kHz (チャンネル当たり 240 kHz) を超える周波数でサンプリングしていると、トランスデューサーデータに深刻なエラーが発生する可能性があります。高速 NI-DAQ デバイスのユーザーは、「AI_Read_Scan」や「AI-VRead_Scan」のような NI-DAQ のシングルスキャン機能は使用しないようにしてください。これに代えて、バッファオペレーション (Scan_Op など) を使用するようしてください。ATI DAQ FT Demo においてバッファモードオプションが使用可能になっていなければなりません。

f_s ナイキストの定理はデータ収集に適用されるもので、収集されるデータはデータに存在する最高周波数の 2 倍を超過するデータレートで収集されなければならないと定めています、そうしないと、データは誤りのあるものとなります。

5.3 マルチ較正

いくつかのトランスデューサーにはマルチ較正機能があり、トランスデューサーは環境に応じてより広範な帯域あるいはより優れた分解能が可能になります。他の較正への変更は、デモソフトウェアの新しい較正をロードすることで実行されます。「File Open Calibration」メニューを選択するか、あるいはお客様のアプリケーションの「CalFilePath」プロパティを更新します。

5.4 分解能

ATI のトランスデューサーは 3 検知ビーム構成となっていて、この構成では 3 本のビームは中央ハブの回りに均等に配置され、トランスデューサーの外壁に取り付けられています。この設計により、作用した荷重はトランスデューサーの規定の軸における検知範囲拡張を可能にし、カウンターパート軸の負荷を低減するマルチ検知ビームに転送されます(9620-05-トランスデューサーセクション—インストール、運転、および複合荷重仕様書の情報を参照)。

各トランスデューサー軸の分解能は、作用した荷重が検知ビーム間にどのように分配されたかにより異なります。荷重が作用した時にゲージの量子化が均等に分配された場合に分解能は最良になります。最も好ましくない場合には、関係するすべてのゲージの離散値が同時に増大します。一般には、これら 2 つの事例の中間の結果となります。

F/T 分解能は定格分解能であり、最悪ケースと最良ケースの平均値と定義されています。どちらのマルチゲージ効果も正規分布としてモデル化できるので、この値は最も一般的に認められた平均分解能とされます。DAQ F/T 分解能は実数演算をベースとしていて、結果としてクリーンフラクションにはなりません。値をクリーンフラクションとして表現するには、16 ビット DAQ カードが達成可能な値が使用されなければなりません。降伏値は、トランスデューサーの実際の性能の保守的な推定です。

5.5 環境

標準 F/T システムは、標準的な実験室あるいは軽度製造条件における使用を想定して設計されています。IP60 のトランスデューサーは、粉塵環境での使用に耐えることができます。IP65 のトランスデューサーは、粉塵環境での使用と水による洗浄に耐えることができ、IP68 のトランスデューサーは粉塵環境での使用と淡水の所定の深度の浸入に耐えることができます。トランスデューサー環境情報に関する ATI Industrial Automation マニュアル (9620-05-トランスデューサーセクション—インストール、運転および仕様書) を参照。

IP60 および IP 設定のないトランスデューサー、PS ボックスおよび IFPS ボックスは、結露のない相対湿度 95% までの環境で使用できます。

表 5.1—インターフェースボックス温度範囲			
モデル	保管	運転	単位
PS ボックス	-30 ~ 75	0 ~ 60	°C
IFPS ボックス	-30 ~ 75	0 ~ 60	°C

注:これらの温度範囲は、電子機器が損傷を受けることなく運転および保管できる温度です。精度については考慮されていません。

6. メンテナンス

6.1 定期点検

通常の運転であれば、たいいていのアプリケーションに対して部品交換は不要です。システムの配線が頻繁に動く産業タイプのアプリケーションでは、ケーブルジャケットに摩耗痕がないか定期的にチェックしてください。これらのアプリケーションは、異常の検知のために [セクション 7.2—異常の検知 \(診断\)](#) に記載されている手順を実施する必要があります。

トランスデューサーは、激しい粉塵、破砕片、湿気を避ける必要があります。金属破砕片 (導電性物質) の発生するアプリケーションでは、トランスデューサーを破砕片から保護する必要があります。工場ごとの保護設置規定に対応していないトランスデューサーは、保護されていないものとみなす必要があります。トランスデューサーの内部構造に微粉塵が詰まった場合には、較正が影響を受けるか、あるいはトランスデューサーが損傷を受けます。

6.2 定期較正

各国の規格によるトレーサビリティを確保するには、トランスデューサーおよび DAQ カードの定期較正が必要です。較正は、適用可能な ISO 9000 グループの規格に従ってください。ATI Industrial Automation は、特に頻繁なサイクルでトランスデューサーに荷重が作用するアプリケーションでは、年 1 回の再較正をお勧めします。

6.3 マルチ IFPSMC ボックスの再較正

トランスデューサーの再較正の際には、IFPSMC の電子機器 (IFPS カード) も再較正が必要になります。再較正のために、トランスデューサーとともに IFPSMC ボックス全体を送付することをお勧めします。場合によっては、使用環境のために他のトランスデューサーは引き続き使用できるものの信号トランスデューサーは再較正が必要になることがあります。その場合には、トランスデューサーの再較正に合わせてトランスデューサーの IFPS カードを IFPSMC ボックスから取り外します。作業指示については、[セクション 6.3.1—再較正のための IFPS カードの取り外しと交換](#) を参照。

6.3.1 再較正のための IFPS カードの取り外しと交換

必要工具: #2 フィリップス型ドライバー

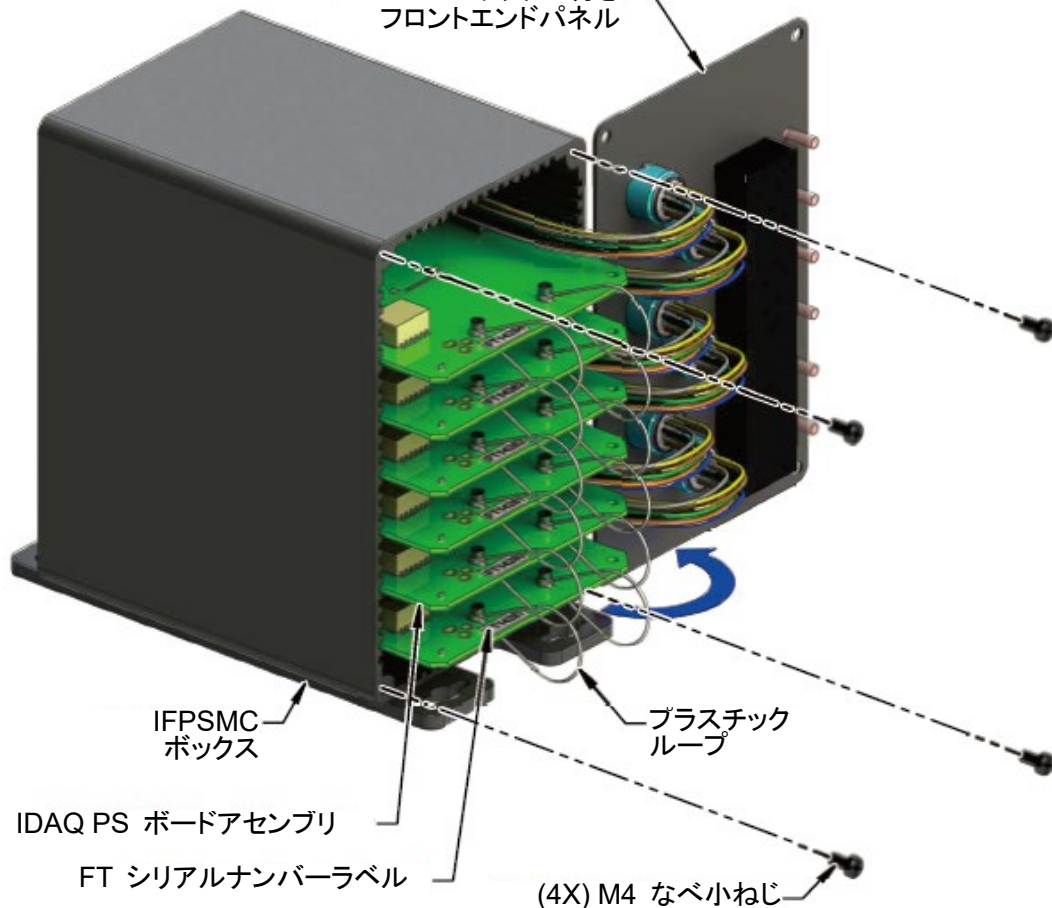
必要部品: 9105-IFPSMC-PCB

注記: 以下の作業は、静電防止対策の施されたワークステーションで行う必要があります。

注記: IFPSMC ボックスを再組み付けする際は、トランスデューサーがフロントパネルの同じコネクタに再接続されていることを確認してください。フロントパネルのトランスデューサーとコネクタが、シリアルナンバーラベルで明瞭に識別できることも確認してください。

1. すべてのケーブル、トランスデューサーおよび IFPSMC ボックスからの電源を外します。
2. フィリップス型ドライバーを使用して、M4 なべ小ねじ (4 本) をフロントパネルから外します。
3. 図 6.1 に示すように、フロントパネルを慎重にボックスの右側へと開きます。

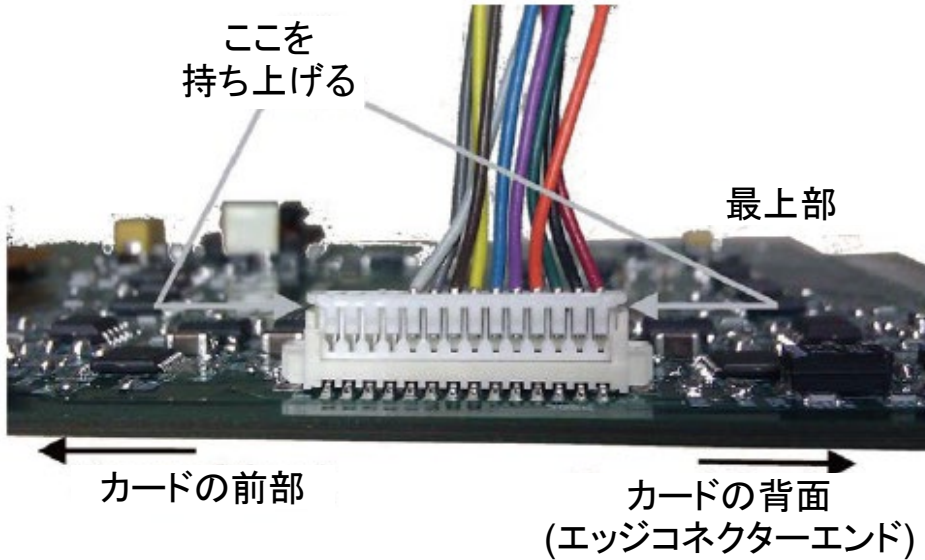
図 6.1—IFPSMC ボックスの取り外し
トランスデューサー
コネクタ付き
フロントエンドパネル



4. 対応するトランスデューサーコネクタからの配線をたどって取り外す IFPS カードを確認します。
5. IFPSMC ボックスの最上部をしっかりと保持し、同時に各ボードに取り付けられている 2 個のプラスチックループを引いて、IFPS ボードをバックプレーンから外します。ボードを引き出します。

6. 指の爪でコネクターの両端をこじ上げながら、トランスデューサーコネクタハーネスを慎重に IFPS カードから取り外します。図 6.2 の「ここを持ち上げる」の指示を参照。

図 6.2—トランスデューサーコネクタハーネスの接続



7. IFPS カードを静電防止バッグに入れ、再校正するトランスデューサーとともに ATI へ送付してください。
8. 再校正された IFPS カードを静電防止バッグから取り出して IFPS カードに記載されているシリアルナンバー、カードを取り付けるスロットナンバー、接続されるトランスデューサーのシリアルナンバーをメモします。これらの情報を表 6.1 に記入して記録します。

表 6.1—IFPSMC IFPS カードとトランスデューサー			
スロット	IFPS カードのシリアルナンバー	トランスデューサー FT のシリアルナンバー	備考
トランスデューサー 6			
トランスデューサー 5			
トランスデューサー 4			
トランスデューサー 3			
トランスデューサー 2			
トランスデューサー 1			

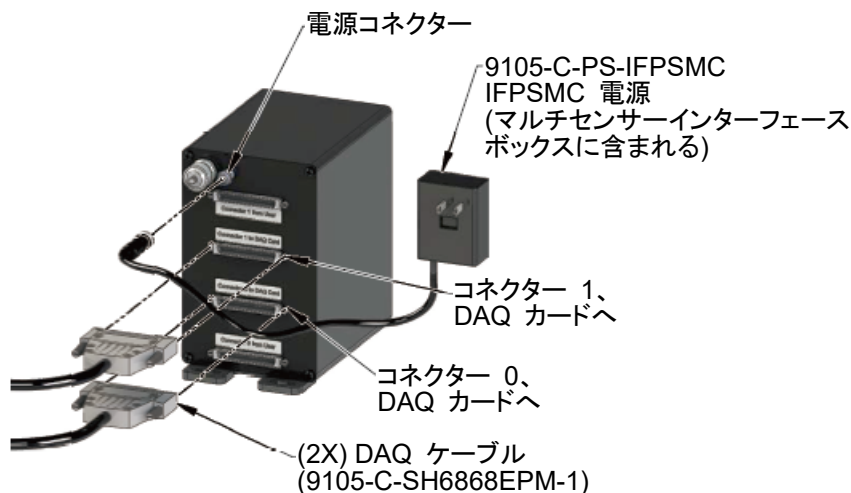
9. フロントパネルのコネクタからのトランスデューサーコネクタハーネスを、図 6.2 に示すように IFPS カードに接続します。
10. IFPS カードを IFPSMC ボックスのスロットに取り付けます。新しい IFPS カードをバックプレーンに取り付けます、これにはボードをバックプレーンコネクタにはまるまで押し込みます。
11. フロントパネルを慎重に IFPSMC ボックスの元の位置へと戻します。注: フロントパネルとボックス間の配線を挟まないように注意してください。フロントパネルを M4 ねじ (4 本) を使用して固定します。

図 6.3—IFPSMC ボックス FT コネクターラベル



12. 古い FT シリアルナンバーラベルをフロントパネルから取り外し、今取り付けした IFPS カードの識別用に、キットに同送されていた FT シリアルナンバーラベルをフロントパネルに取り付けます。図 6.3 を参照。
13. トランスデューサーケーブルの雄コネクターを、IFPSMC ボックス前部の対応するコネクターに接続します。注: トランスデューサーのシリアルナンバーラベルは、それが差し込まれる IFPSMC ボックスコネクターのシリアルナンバーラベルと一致しなければなりません。図 4.9 を参照。
14. 電源と DAQ ケーブルを IFPSMC ボックスの背面に再接続します。図 6.4 を参照。
15. 作業が完了したなら、通常運転に戻ります。

図 6.4—電源と DAQ ケーブルの接続



7. トラブルシューティング

このセクションには、DAQ システムのセットアップおよび使用時に発生する可能性のある事象や問題についての対処方法が記載されています。考えられる事象や問題は、それに対する考えられる解決策とともにリストアップされていて、参照しやすいように分類されています。

問題あるいはご不明な点がございましたら、マニュアルに記載されたカスタマーサービスにご連絡ください。

ATI Industrial Automation
Attn: F/T Customer Service
Pinnacle Park
1031 Goodworth Drive Apex, NC 27539 USA
電話: +1.919.772.0115
Fax: +1.919.772.8259
E メール: ft_support@ati-ia.com

注記: カスタマーサービスに電話する前に、F/T マニュアルを読んでください。お電話の際には、以下の情報をお知らせください:

1. シリアルナンバー
2. トランスデューサータイプ (例、Nano17、Gamma、Theta)
3. 較正記録 (例、US-15-50、SI-130-10)
4. 質問または問題の正確で完全な記述。
5. 可能であれば、Net F/T システム情報ページに表示されるすべての情報 (manuf.htm)。システム情報にアクセスするには、ECATOEM が NetBox に接続されていなければなりません。

ATI Industrial Automation のカスタマーサービス担当者とお話する際には、可能であれば F/T システムにアクセス可能な状態にしておいてください。

7.1 カおよびトルク読み取りに関するエラー

トランスデューサーの歪みゲージからの不良なデータは、カトルク読み取りエラーの原因となることがあります。このエラーが原因で、閾値モニター、センサーバイアス、精度に問題が発生することがあります。不良データの発生する基本的な条件について以下に記載しました。これをトラブルシューティングに活用してください。たいていの場合、問題は歪みゲージデータの表示中により容易に検知できます。

表 7.1—トラブルシューティング表

症状	原因	分解能
飽和	生の 10 進法歪みゲージからのデータが正または負の最大値を読み取る場合は、そのゲージは飽和状態にあります。飽和は、センサーに定格最大値を超過する荷重が作用した場合、あるいはシステム内で電氣的エラーが生じた場合に発生します。	トランスデューサーに力を作用させることを停止し、エラーが継続的に解消されるまで待ちます。エラーが解消しない場合には、オーバーロード値を超過しているか、あるいは電源が失われている可能性があります。
ノイズ	機械的な振動および電気妨害により過大なノイズが発生することがあります、アースが不十分な可能性があります。この症状は、システム内のコンポーネントの故障を示唆している可能性もあります。	ユニットが適切にアースされ、周囲が電気妨害から絶縁されていることを確認してください。
ドリフト	荷重が除去された後あるいは作用した後、生のゲージ読み取りが安定せず、継続的に増大あるいは減少しています。このことは、F/T 解析データを表示するとより簡単に確認できます。ドリフトは、温度変化、機械的なカップリング、あるいは内部故障が原因で発生します。機械的なカップリングは、ツールプレートとセンサー本体の間に物理的な接続がなされた場合 (例、ツールアダプタープレートとトランスデューサー本体間のプラスチック充填) に発生します。一般的な機械的なカップリングとして、ツールに取り付けられているホースやワイヤなどが考えられます。	ツール、ツールアダプタープレート、トランスデューサー本体が互いに絶縁され、トランスデューサー本体とツールプレートの上に破砕片が挟まっていないことを確認してください。
ヒステリシス	センサーに荷重が作用し、続いてそれが取り除かれると、ゲージ読み取りは迅速には戻らず、また完全に元の読み取り値に戻ることもありません。ヒステリシスは、機械的なカップリング (「ドリフト」の項目で説明されている) あるいは内部故障により発生します。	ツール、ツールアダプタープレート、トランスデューサー本体が互いに絶縁され、トランスデューサー本体とツールプレートの上に破砕片が挟まっていないことを確認してください。

7.2 異常の検知 (診断)

7.2.1 接続関連の問題検知

F/T システムは、トランスデューサーが過負荷の状態にはなくかつ PS または IFPS ボックスに接続されている限り、規定の電圧範囲内 ($\pm 5V$ または $\pm 10V$) の電圧を出力するように設計されています。トランスデューサーケーブルの接続が解除されている、あるいは損傷していると、システムの出力は規定の出力電圧範囲外となります。電圧の定期的なチェックにより、故障を検知することができます。いずれかの電圧がこの範囲外の場合には、トランスデューサーまたはその配線に問題があると考えられます。



注意: 歪みゲージ出力が飽和しているかあるいはその他の理由で作動しない場合は、すべてのトランスデューサー F/T 読み取りは無効です。そのため、それらの条件のモニターはきわめて重要です。

7.2.2 ケーブル関連の問題検知

適切に機能している DAQ システムは、トランスデューサーの荷重のかかりぐあいに応じた電圧を、トランスデューサーから DAQ カード入力へと供給します。DAQ システムには、トランスデューサー電圧読み取りを妨げるような配線における問題の検知の一助となる次の 2 つの特徴があります。

1. トランスデューサーとその IFPS あるいは PS ボックス間でケーブルが接続解除されると、ボックスからの DAQ カードは強制的に飽和レベルにされます。
2. 「T out」信号は、温度読み取り回路がない場合には $-1.54V$ の電圧を、温度読み取り回路があり温度が $-10^{\circ}C$ を超過する場合には、 $+0.5V$ より大きな電圧を出力します。

収集されたトランスデューサー電圧が AID 飽和、「T out」が $-1.6V \sim -1.5V$ の範囲にない、あるいは $+0.5V$ と飽和の間にある場合には、ケーブルに問題があると考えられます。

7.2.3 感度変化の検知

トランスデューサーの感度チェックは、トランスデューサーシステムの状態を測定するのに使用できます。これは、既知の荷重をトランスデューサーに作用させ、システム出力が既知の荷重と一致するかを検証することにより行います。

1. 例えば、ロボットアームに取り付けられているトランスデューサーでは、そのロボットアームにエンドエフェクターが取り付けられていることがあり、その場合には以下のようにします: エンドエフェクターに可動部品がある場合には、それらの部品は既知の位置に移動させる必要があります。
2. ロボットアームを、エンドエフェクターからの重力荷重が出力軸のどのトランスデューサーにも荷重を作用させることができる位置にしてください。
3. 出力の読み取り値を記録します。
4. 他の荷重を作用させるために、今度は以前の読み取り値よりも離れた位置へと移動する出力となります。
5. 2 番目の出力の読み取り値を記録します。
6. 最初と 2 番目の読み取り値の差異を確認し、感度値として使用します。

値がサンプルごとに幾分かの違いがあつたとしても、大まかなエラーの検知に使用することができます。分解出力あるいは生のトランスデューサー電圧のいずれかを使用できます (このプロセスのすべてのステップに同じものを使用する必要があります)。

8. 規制情報

本マニュアルで扱われている ATI 製品に適用される規制情報です。他の製造者による製品は対象外です。ATI 以外の製品が規制事項に適合しているかどうかは、ユーザーの責任において検証するものとします。

8.1 電磁適合性

ATI 製品は、測定、制御および実験室用途向けの電気装置に対する以下の EMC 規格の要求事項を満たしています：

エミッション：EN61326-1:2013

EN55011:2009 + A1:2010

EN61000-3-2:2006 +A1:2009 +A2:2009, EN61000-3-3:2013

イミュニティー：EN61326-1:2013

EN61000-4-2:2009, EN61000-4-3:2006 + A2:2010,

EN61000-4-4:2012, EN61000-4-5:2006, EN61000-4-6:2009,

EN61000-4-8:2010, EN61000-4-11:2004

EN61000-4-8:2010, EN61000-4-11:2004

8.2 RoHS 準拠

ATI 製品は、EU 指令 CE 2011/65/EU (RoHS) に適合しています。

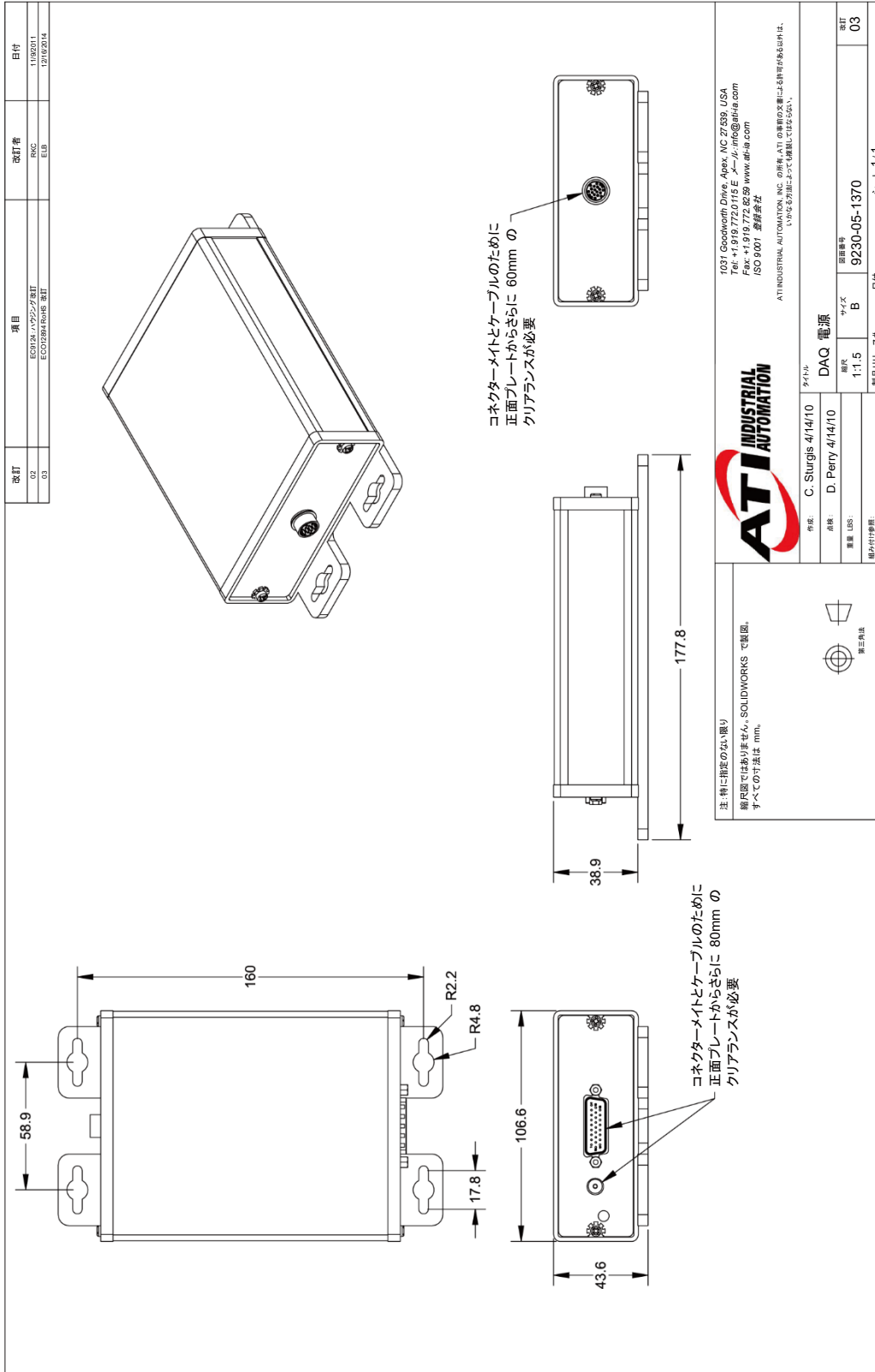
8.3 安全規格

ATI 製品は、以下の測定、制御および実験室用途向けの電気装置安全規格の要求事項を満たすように設計されています：

TBD

9. 図面

9.1 9105-PS-1 – DAQ 電源



9.2 9105-IFPS-1 – DAQ インターフェース電源

改訂 03	項目 Eco 11768: 電子ルーター、コネクタ一面に引出し線を追加。	改訂者 LJH	日付 4/15/2014
----------	---	------------	-----------------

58.9
160
R2.2
R4.8
17.8

106.6
43.6
177.8

コネクタメイトとケーブルのために正面プレートからさらに 60mm のクリアランスが必要

コネクタメイトとケーブルのために正面プレートからさらに 80mm のクリアランスが必要

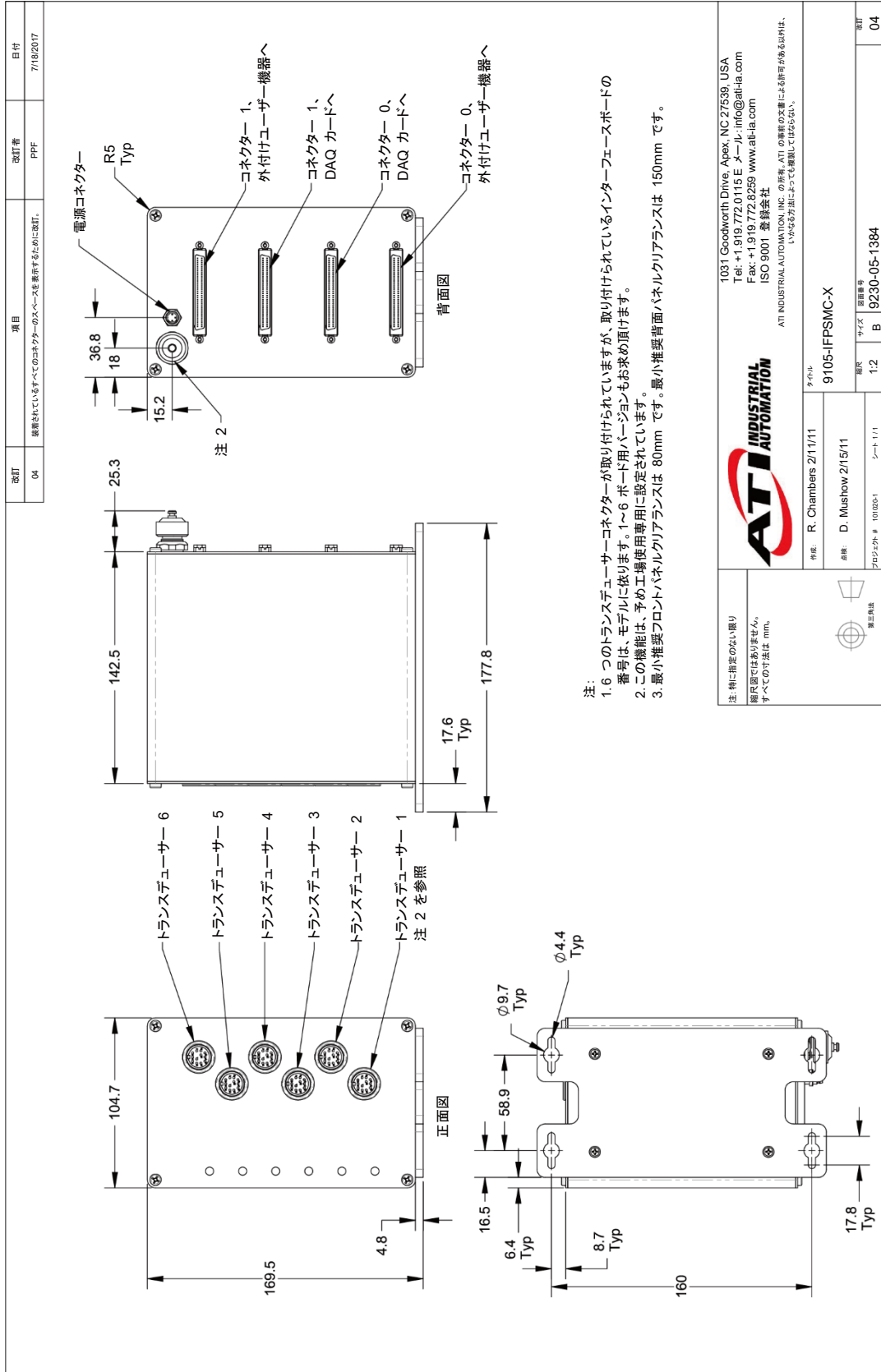
注: 側に掛るの無い限り、箱内図ではありません。SOLIDWORKS で製図。すべての寸法は mm。

1031 Goodworth Drive, Apex, NC 27539, USA
 Tel.: +1 919 772 0115 E: info@ati-ia.com
 Fax: +1 919 772 8259 W: www.ati-ia.com
 ISO 9001 登録会社
 ATI INDUSTRIAL AUTOMATION, INC. の商標。ATI の商標の文書は著作権のもち主であり、
 いかん方法によって複製してはならない。

モデル DAQ インターフェース電源	
作成: C. Sturges 4/14/10	改訂: D. Perry 4/14/10
重量: 1.15	サイズ: B
部品番号: 9230-05-1369	
PRODUCT RELEASE #:	

シート 1/1

9.3 9105-IFPSMC マルチ IFPS ボックス



ATI INDUSTRIAL AUTOMATION

1031 Goodworth Drive, Apex, NC 27539, USA
 Tel: +1 919.772.0115 E メール: info@ati-ia.com
 Fax: +1 919.772.8259 www.ati-ia.com
 ISO 9001 登録会社
 ATI INDUSTRIAL AUTOMATION, INC. の所有。ATI の事前の文書による許可がある以外、
 いかなる方法によっても複製してはならない。

モデル	R. Chambers 2/11/11	サイズ	1.2	改訂	04
原価	D. Mushow 2/15/11	サイズ	B		
プロジェクト #	10000-1	シート	1/1		
部品名	9105-IFPSMC-X	図尺	9230-05-1384		

10. 販売条件

以下の条件は、ATI において保管されており、ご請求に応じて入手可能な ATI の標準条件の補足であり、またその一部を含むものです。

ATI は、この記載に従って購入された力・トルクセンサーが出荷日より起算して 1 年の間、通常の使用において材質や技量上の欠陥がないことを購入者に保証します。この保証は、通常使用下で損傷を受けるコンポーネントあるいは定期的な交換を要するコンポーネントはカバーしません。ATI は以下の場合を除いて、この保証から免責されます。(a) ATI に購入者が欠陥を発見後 30 日以内に申し立てられた欠陥と説明の書面による通知を与えられていて、またいかなる場合も、保証期間の最終日以降でなく、(b) 欠陥品目が保証期間の最終日後 10 日を経過せずに、ATI によって受領されている。この保証に基づく ATI の全責任および購入者が得られる唯一の援助は、ATI の選択による不良部品または品目の修理または交換、あるいは ATI の選択による品目に支払われた価格の払い戻しに限られます。前述の保証は、不適切なインストール、運転、メンテナンスまたは ATI 以外のものによる修理に起因する、いかなる欠陥あるいは不具合にも当てはまりません。

ATI は、偶発的な、結果的な損傷、またはいかなる種類の特別な損傷に対しても、たとえ ATI がそのような損傷の可能性を知らされていた場合でも、一切責任を負いません。ATI の債務総額は、クレームまたは論争の対象である品目に対して購入者が支払った支払高を超過しません。ATI は、ATI により供給されたのではないいかなる機器あるいはその他の品目の故障に対していかなる種類の責任も負いません。

ATI に対する訴訟は、いかなる形式のものであっても、この記載に従って供給された製品またはサービスより発生するか、あるいは如何にしてそれらと関連しているかに関わらず、訴訟原因の発生より 1 年が経過した後は、提訴されないものとします。

ここに記載されている救済条件の保証および制限の変更あるいは拡張についての表明または合意は、ATI によって認可されることはなく、ATI の執行役員の署名のある書面によるものでなければ、ATI により認可されたものと見なすことはできません。

ATI が書面により別様に同意していない限り、この記載に従っての製品およびサービスの提供において、ATI が作成または開発した、すべての設計、図面、データ、発明、ソフトウェア、およびその他のテクノロジー、ならびにそれらにおけるあらゆる特許、著作権、その他の法律で保護されている知的財産であるあらゆる権利は ATI の財産であり、また財産として維持されます。この記載に従っての製品およびサービスの販売は、以下で明示的に付与された許諾を除き、販売された製品に関連するものであるか、あるいはその他のあらゆる案件であるかを問わず、ATI が所有または管理するいかなる特許、著作権またはその他の知的財産権の下での如何なる明示的あるいは黙示の許諾を与えるものではありません。

ここに記載の製品およびサービスの提供において ATI は、購入者に ATI 製品の設計、運転、あるいはその他の点についての ATI の秘密情報および占有情報を提供あるいは開示することがあります。ATI と購入者間においては、ATI により購入者に提供されたあらゆるコンピューターソフトウェアを一切の制限なしに含むそのような情報の所有権は ATI に留まり、またそのような情報は、購入者がその社内業務において ATI より供給された製品の運転に使用するためにのみ、購入者に提供されるものです。

購入者は ATI の事前の書面による許可なしに、そのような情報を供給目的とは異なる如何なる目的にも使用せず、あるいはそのような情報を如何なる第三者に対しても利用可能にしないものとします。購入者は、そのような情報の如何なる許可されていない使用あるいは開示を防ぐために、あらゆる合理的な予防措置を講じることに合意するものとします。

この記載に従って、購入者には以下に該当する情報の開示または使用に対する責任はありません：(a) ATI から受領した時点で公知である情報、(b) ATI からの受領の後に公表された、あるいは購入者の過失によらずに公知のものとなった情報、(c) ATI からの受領に先立って購入者が所有していた情報、(d) 購入者がそれを開示する権限を有する第三者から合法的に入手した情報、(f) その情報の機密性を維持するという条件で司法の命令、あるいはその他の政府当局より開示を要求される情報。

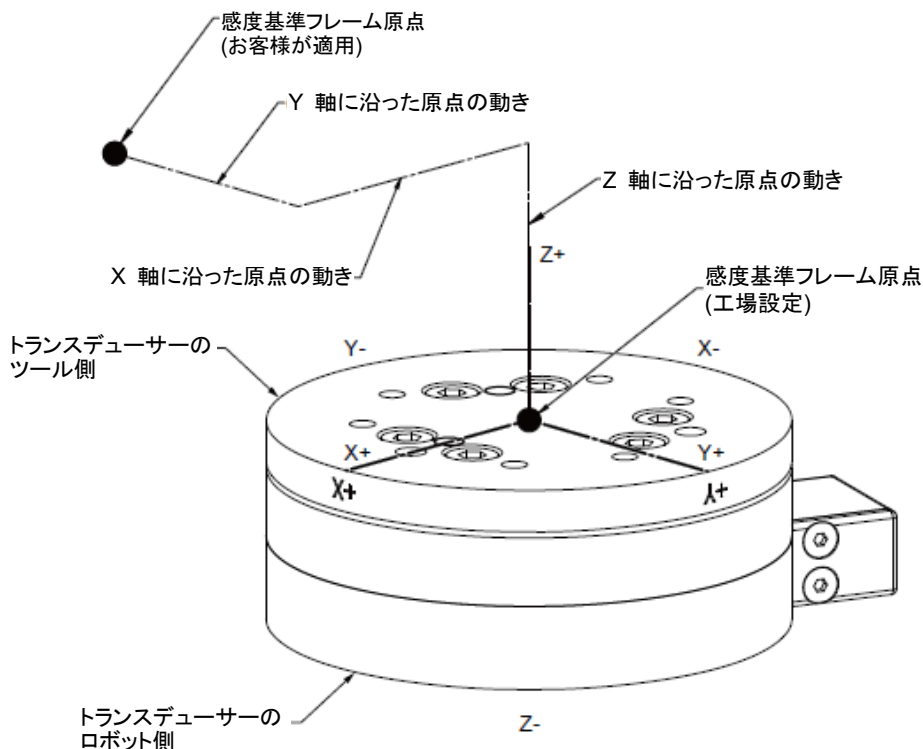
付録 A – 刃具への転送

刃具への転送により、センサーの原点以外のポイントに作用する力・トルクを測定するために、一連の刃具への転送を入力することができます。特定の刃具への転送内で回転と移動の両方を指定する場合は、まず移動が DX、DY、DZ の順で実行され、その後回転が RX、RY、RZ の順で実行されます。移動に先立って回転が生じることが不可欠である場合は、移動のある 2 番目の刃具への転送の入力の前に、回転のみの刃具への移動を入力してください。

刃具への転送画面で以下を制御します。

- 移動 DX、DY および DZ: 各軸に沿った移動は、校正のトルク単位の距離成分で測定されます。センサーがトルク単位としてニュートンメートルを使用するように校正されていると、移動はメートルで計測されます。
- 回転 RX、RY および RZ: 各軸の回転、単位: ラジアン。
- 追加: 現行の刃具への転送を転送キュー (待ち行列) に追加します。
- 除去: キューから強調表示された転送を取り除きます。また、取り除いた転送の値で移動および回転制御を埋めます。
- キャンセル: 転送キューに転送を適用せずに、メインフォームに戻ります。
- 転送を適用: キューに転送を適用し、メインフォームに戻ります。移動により、お客様は X、Y、Z 軸に沿って感度基準フレーム原点を動かすことができます。移動量を計算し、回転前に値を入力する必要があります。移動量は、校正画面で設定された Nm または in-lbs. のどちらかの単位で測定されます。

図A.1—感度基準フレーム原点の移動



回転により、お客様はフレーム原点を維持しつつ、軸を回転することができます。図 A.2 は軸の回転方向を示しています。回転はラジアンで測定されます。

RX、RY または RZ に値が入力されると、以下のような結果になります。

- RX 値は X に関して、Y と Z を示された方向に回転させます。(図 A.2 を参照)。
- RY 値は Y に関して、X と Z を示された方向に回転させます。
- RZ 値は Z に関して、X と Y を示された方向に回転させます。

刃具への転送においては、回転順序が重要になります。最初に X 回転が起こり、次に Y 回転 (新しい向きに) が続き、そして Z 回転が起こります。このため、回転はこの順序で定義される必要があります。

図A.2—回転基準フレーム

