



Ethernet Axia F/T センサ 取扱説明書



文書番号: 9610-05-Ethernet Axia

ロボット生産性のためのエンジニアリング製品

Pinnacle Park • 1031 Goodworth Drive • Apex, NC 27539 • Tel: +1.919.772.0115 • Fax: +1.919.772.8259 • www.ati-ia.com

序文

本書に含まれる内容は ATI Industrial Automation, Inc. の所有物であり、ATI Industrial Automation, Inc. による書面での事前の同意なしに、本ドキュメントの全て、またはその一部を複製することはできません。本書中の情報は予告なく変更される可能性があり、また、ATI Industrial Automation, Inc. の誓約として解釈されるべきものではありません。本取扱説明書は F/T system への変更を反映、取り入れるために定期的に改訂されます。

ATI Industrial Automation, Inc. は、本書に含まれるエラーや記載漏れに関して一切の責任を負いません。今後を見据えたお客様からの厳格な評価をお待ちしております。

Copyright © (2019) by ATI Industrial Automation, Inc., Apex, North Carolina USA. All Rights Reserved.
Published in the USA.

ATI Industrial Automation, Inc (ATI) 社の製品がロボット装置および/または自動機での使用を意図していることを考慮し、ATI は同社の製品を、ATI のコンポーネントまたはシステムの故障や誤作動が人命をおびやかしたり人体に危害を及ぼしたりするようなアプリケーションで使用することを推奨していません。人命を脅かす可能性のあるシステムで ATI のコンポーネントを使用または組み込む者は、ATI のコンポーネントの誤作動が直接または間接的な負傷または死亡の脅威を引き起こさないということを ATI に保証した上で ATI の事前の同意を得ることとし、(そのような同意を得た場合でも) ATI のコンポーネントを使用したことによる負傷または死亡に関する請求、損失、責任、およびそれによって生じた費用からの免責を保証するものとします。

すべての商標は、該当する所有者の財産です。Windows®、Excel®は、マイクロソフト社の登録商標です。

「電磁両立性」

このデバイスは EMC 指令 2014/30/EU に適合しており、且つ次の基準に準拠しています: CISPR 11, IEC/EN61000-4-2, IEC/EN61000-4-3 A1 A2, IEC/EN 61000-4-4 A1, IEC/EN61000-4-5, IEC/EN610000-4-6, IEC/EN61000-4-8

RoHS 適合性

このデバイスは EU 指令 CE 2011/65/EU (RoHS) に適合しています。

注記

カスタマサービスにお問い合わせいただく前に本取扱説明書をご確認ください。お問い合わせいただく際には、次の情報をお手元にご用意ください:

1. シリアルナンバー (例:FT01234)
 2. トランスデューサーのモデル (例:Axia など)
 3. キャリブレーション (例:US-15-50、SI-65-6 など)
 4. ご質問または問題についての正確且つ完全なご説明
 - ステータスコードについては、「[第4.8 項 - ステータスコード](#)」を参照下さい。
 5. コンピュータまたはソフトウェアの情報 (オペレーティングシステム、PC のタイプ、ドライバ、アプリケーションソフトウェア、および構成に関するその他の関連情報)
- 可能な限り、F/T システムの傍からお電話ください。

必要であれば、ATI 代理店にサポートを依頼して下さい。

ATI 製品の販売およびサービスに関する情報:

ATI Industrial Automation

1031 Goodworth Drive

Apex, NC 27539 USA

www.ati-ia.com

電話:+1.919.772.0115

Fax:+1.919.772.8259

Application Engineering

電話:+1.919.772.0115、内線 511

Fax:+1.919.772.8259

E-メール:ft_support@ati-ia.com

適合性宣言

Order Number: 12470285 Report Number: R12470285-EMC Page 2 of 64
Model Number: 9105-NET-Axia80 and 9105-RS485-Axia80
Client Name: ATI Industrial Automation Issued: 2018-09-14

Test Report Details

Tests Performed By: UL Verification Services
12 Laboratory Dr., RTP, NC 27709, USA

Tests Performed For: ATI Industrial Automation
1031 Goodworth Dr.
Apex, NC 27539, USA

Issue Date: 2018-09-14

Model Number: 9105-NET-Axia80 and 9105-RS485-Axia80

Sample Serial Number: Non-serialized

Product Standards: EN 61326-1

Testing Start Date: 2018-09-05

Date Testing Complete: 2018-09-07

Overall Results: **Compliant**

UL LLC reports apply only to the specific samples tested under stated test conditions. All samples tested were in good operating condition throughout the entire test program. It is the manufacturer's responsibility to assure that additional production units of this model are manufactured with identical electrical and mechanical components. UL LLC shall have no liability for any deductions, inferences or generalizations drawn by the client or others from UL LLC issued reports. This report must not be used by the client to claim product certification, approval, or endorsement by NVLAP, NIST, or any agency of the U.S. Government.

*This report may contain test results that are not covered by the NVLAP or A2LA accreditation. The scope of accreditation is limited to the specific tests that are listed on the NVLAP and/or A2LA websites referenced at the end of this report.

目次

序文	2
適合性宣言	4
用語集.....	9
1. 安全にご使用いただくために.....	11
1.1 通知についての説明	11
1.2 一般安全ガイドライン	11
1.3 安全注意事項	12
2. 製品概要	13
2.1 Axia モデルの概要	14
3. 設置	15
3.1 インターフェースプレート.....	15
3.2 ケーブルの配線	17
3.3 センサのロボットへの取付け	20
3.4 センサのロボットからの取外し	21
3.5 イーサネットと電源接続のピン配列.....	22
3.5.1 ピン配列:6ピン式オス M8 ZC22 センサコネクタ.....	22
3.5.2 8ピン式オス M12 ZC28 コネクタ.....	22
3.5.3 ケーブル P/N 9105-C-ZC28-U-RJ45S-X のピン配列.....	23
3.5.3.1 ブランチ 1、電源接続用の未終端	23
3.5.3.2 ブランチ 2、イーサネット用 RJ45.....	23
3.6 精度検査の手順	24
4. 操作	26
4.1 センサ環境	26
4.2 LED 出力	26
4.2.1 セルフテスト LED シーケンス	26
4.2.2 L/A LED.....	26
4.2.3 DIAG LED	27
4.2.4 センサステータス LED	27
4.3 サンプルレート	27
4.3.1 サンプルレートとデータレート	27
4.4 カ/トルク当たりカウントの F/T 値への変換.....	27
4.5 ローパスフィルタ.....	28
4.6 バイアス.....	31
4.7 ツール変換	31

4.7.1	ツール変換中のセンサの過負荷の回避	33
4.7.2	Telnet によるツール変換機能の例	33
4.7.3	CGI によるツール変換機能の例	34
4.7.4	TCP によるツール変換機能の例	34
4.8	ステータスコード	35
4.8.1	ステータスコード: 感知範囲超過	35
4.8.2	ステータスコードの 16 進数出力の解釈方法	37
4.9	診断モニタリング	38
5.	イーサネットによる接続	39
5.1	イーサネットの IP アドレス構成	39
5.2	Windows コンピュータを使用した ATI ウェブページへの接続	40
5.3	ネットワークの Ethernet Axia センサを探す	43
6.	Ethernet Axia ウェブページによるセンサの構成	45
6.1	ウェルカムページ (index.htm)	45
6.2	スナップショットページ (rundata.htm)	46
6.3	デモページ (demo.htm)	47
6.4	ADC 設定ページ (setting.htm)	47
6.5	しきい値ページ (moncon.htm)	48
6.6	F/T 構成ページ (config.htm)	51
6.7	通信ページ (comm.htm)	52
6.8	システム情報ページ (manuf.htm)	53
6.9	ATI ウェブサイトメニュー項目	53
7.	Java®デモアプリケーション	54
7.1	デモの起動	54
7.2	デモのデータ表示	56
7.3	デモのデータ収集	56
7.4	デモ CSV ファイルフォーマット	58
7.5	デモのエラーフィールド表示	60
7.6	カスタム Java®アプリケーションの開発	60
8.	Telnet 経由コンソールインターフェース	61
8.1	通信設定	61
8.2	コンソールコマンド	62
8.3	クエリ “c” または “s” コマンドの二次コマンド	64
8.3.1	二次コマンド (指定子) の例	65
8.4	コンソール “CAL” “SET” コマンドのフィールドと値	66

9.	共通ゲートウェイインターフェース (CGI).....	71
9.1	URL 構文構造:	71
9.1.1	新しい値の変数への割当て.....	71
9.2	CGI 変数:設定 (setting.cgi).....	72
9.3	しきい値 CGI (moncon.cgi).....	72
9.4	CGI 変数:構成 (config.cgi).....	73
9.5	CGI 変数:通信 (comm.cgi).....	74
10.	TCP インターフェース.....	75
10.1	コマンドコード.....	75
10.2	F/T 読み出しコマンド.....	75
10.3	R/T 読み出しレスポンス.....	75
10.4	較正情報読み出しコマンド.....	76
10.5	較正情報読み出しレスポンス.....	76
10.6	ツール変換書き込みコマンド.....	77
10.7	モニタリング条件書き込みコマンド.....	77
10.8	書き込みレスポンス.....	77
11.	システム構文 XML ページ.....	78
11.1	システムと構成情報 (netftapi2.xml).....	78
11.2	較正情報 (netftcalapi.xml).....	80
12.	RDT を使用した UDP インターフェース.....	81
12.1	RDT プロトコル.....	81
12.1.1	RDT のレコードリクエストの構造.....	82
12.1.2	RDT の送信レコードの構造.....	82
12.2	RDT の F/T 値の計算.....	83
12.3	複数クライアント.....	83
12.4	UDP と RDT モードに関する注意.....	83
12.5	コード例.....	83
13.	メンテナンス.....	84
13.1	定期点検.....	84
13.2	定期較正.....	84
14.	トラブルシューティング.....	84
14.1	電源投入時のエラー.....	85
14.2	通信エラー.....	85
14.3	Java®デモのエラー.....	86
14.4	Ethernet Axia ウェブページのエラー.....	86

14.5	力とトルク測定値のエラー	87
14.6	ノイズ低減	87
14.6.1	機械的振動	87
14.6.2	電気妨害	87
14.7	検出感度の変更	88
14.8	イーサネットスループットの改善	88
14.8.1	Axia イーサネットとホスト間の直接接続	88
14.8.2	オペレーティングシステムの選択	88
14.8.3	オペレーティングシステムのパフォーマンス改善	88
14.8.4	社内ネットワークのホストへのログインの回避	89
14.8.5	専用ネットワークの使用	89
15.	仕様	89
15.1	環境条件	89
15.2	電気仕様	89
15.3	較正範囲	89
16.	図面	90
16.1	Axia80 力/トルクセンサ 9230-05-1543	90
16.2	ケーブル、Axia センサ用 8 ピン式 M12、3 m、9105-C-ZC22-ZC28-4	92
16.3	ケーブル、8 ピン式 M12、シールド RJ45 と未終端電源に分岐、接地、シールド、4 m、 9105-C-ZC28-U-RJ45S-4.....	93
17.	販売条件	94

用語集

用語	定義
Active Configuration (アクティブな構成)	システムが現在使用している構成
ADC	アナログ/デジタル変換器
Calibration (キャリブレーション)	Net F/T が正確なトランスデューサーの読み取り値を報告するために使用する工場出荷時のデータ。キャリブレーションは所定の負荷範囲に適用される。
CGI (コモン・ゲートウェイ・インターフェース)	CGI は、ウェブ上の URL を使用してウェブ・デバイスにデータやパラメータを通信する仕組みである。
Complex Loading (複合荷重)	純粋には複数軸に及ぶ力またはトルク荷重
Configuration (構成)	報告される力およびトルクの単位、使用されるキャリブレーション、全てのツール転送データを含むユーザー定義設定
Control Panel (コントロールパネル)	ユーザーがシステム設定を調整できる、パーソナルコンピュータのオペレーティングシステムの機能
Coordinate Frame (座標枠)	Point of Origin (起点) を参照すること。
Data Rate (データレート)	ネットワークにデータを出力できる速度
DHCP (ダイナミック・ホスト・コンフィギュレーション・プロトコル)	DHCP (ダイナミック・ホスト・コンフィギュレーション・プロトコル) は Ethernet 機器が IP アドレスを自動的に取得するための仕組みである。Net F/T システムは、DHCP を使用して、このプロトコルに対応しているネットワークから自分の IP アドレスを取得することができる。
DINT	符号付倍長整数 (32 ビット)
ENABL	Enabled を使用して 1 を、Disabled を使用して 0 を表すブーリアン型
イーサネット	ローカルエリアネットワークで共通で使用される、コンピューターネットワーク技術ファミリー
Fieldbus (フィールドバス)	数々の産業用コンピュータ通信規格を指す総称である。次の例が含まれる: Ethernet、CAN、Modbus、および PROFINET
FT または F/T (力とトルク)	力とトルク
F_{xy}	F_x と F_y の成分から構成される合成カベクトル
HEX n	プレフィックス (先頭) が 0x の n ビットの 16 進数
HTTP GET Method (HTTP GET メソッド)	ユーザーがセンサなどの指定されたソースのデータを要求できる、標準かつ共通のメソッド。HTTP はクライアント (ウェブブラウザ) とサーバ (センサ) 間のリクエスト/レスポンスプロトコルとして機能する。
Hysteresis (ヒステリシス)	前回加えられた負荷の残効によって生じる測定源
INT	符号付き整数 (16 ビット)
Interface Plate (インターフェースプレート)	センサを別の表面に取り付ける独立したプレート。インターフェースプレートは、MAP または TAP のボルトパターンが、ロボットアームまたはお客様側ツールと一致しない場合に多く使用される。インターフェースプレートは、プレートの片側に 2 つのボルトパターンが配置。片側に MAP または TAP 用パターン、反対側にロボットアームまたはお客様側ツールのパターン。
IP64	イギリス保護規格「64」は、埃や水の飛沫の侵入防止を指定する。IP64 は、水やその他の流体にデバイスを浸漬させたときの保護を保証していない。
IP Address (IP アドレス)	IP アドレス (インターネット・プロトコル・アドレス) は、Ethernet データを送受信するために Ethernet デバイスに割り当てられる電子住所である。IP アドレスは、ユーザーが手動で選択するか、DHCP プロトコルによって自動的に割り当てられる。
Java™	Java は多くのウェブページ上のプログラムで使用されるプログラミング言語である。Ethernet Axia のデモは Java のアプリケーションである。Java は Sun Microsystems, Inc. の登録商標である。
MAC	メディアアクセスコントローラは、データリンクレイヤの最下位サブレイヤを実装するハードウェア
MAC Address (MAC アドレス)	MAC アドレス (メディア・アクセス・コントロール・アドレス) は、全ての Ethernet デバイスの製造時に割り当てられる固有のアドレスであり、電子的な Ethernet シリアル番号として使用される。

用語	定義
MAC ID	MAC ID (メディア・アクセス・コード・ID) は、DeviceNet ネットワーク上の各 DeviceNet デバイスに割当てられる固有の番号であり、ユーザーによって割り当てられる。ノード・アドレスともいう。
Mounting Adapter Plate (取付けアダプタプレート) MAP	インターフェースプレートやロボットアームなどの固定面に取り付けられるセンサの表面
N/A	該当なし
NVM	不揮発性メモリ。デバイスの電源を切って再投入した後も取り出すことのできる、情報の保存またはデバイスメモリ。
Overload (オーバーロード)	センサに負荷可能な定格測定範囲を超える負荷がセンサに加えられている状態。過負荷の結果として、正確性が低下し、センサ寿命が低減する可能性がある。
Plug-in Technology (プラグイン技術)	ホストデバイスにダウンロードされ、インストールされると、依存のコンピュータプログラムに特定の機能を付加するカスタマイズプログラム
P/N	ピン番号
Point of Origin (起点)	全ての力とトルクの測定が開始されるトランスデューサー上の位置。座標枠ともいう。
Power Cycle (電源サイクル)	デバイスへの電源を遮断し、再度回復する動作
REAL	浮動小数点数 (32 ビット)
RDT (ローデータ転送)	センサがストリーミング RDT データをホストに送信する 1 秒当たりのレート。RDT (ローデータ転送) は UDP を介したデータ転送と制御を行うための迅速かつシンプルなプロトコルである。
RDT Buffer Size (RDT バッファサイズ)	センサがサンプル当たり複数のデータパッケージを送信するモード。複数のデータパッケージは、単一ブロックでバッファされ、送信される。バッファリングは、センサから送信されるオーバーヘッドデータ量を減少させて、全体のネットワークトラフィックを減少させる。
Resolution (分解能)	測定可能な負荷の最小変化値。通常は「精度」よりも小さい値である。
Sample Rate (サンプルレート)	ADC が装置内部でサンプリングする速度
Sense loads (感知負荷)	ATI F/T センサは、お客様側ツールで作動させた力とトルクの集積としての負荷を感知する。
Sensor (センサ)	検出された負荷を電気信号に変換するコンポーネント
SINT	符号付き短整数 (8 ビット)
STRINGn	n 文字の文字列
Status Bit (ステータスビット)	ATI F/T センサから送信されるコンピュータデータの単位
TCP	TCP (トランスミッション・コントロール・プロトコル) は、Ethernet 上でデータを伝送するための下位層の仕組みである。TCP は UDP よりも遅く、より信頼性の高いデータ伝送を提供する。
Thresholding (しきい値化)	ユーザー定義のしきい値とトランスデューサーの軸上の負荷とのシンプルな算術比較を実施するためのセンサのソフトウェア機能
Transducer (トランスデューサー)	トランスデューサーはすべてセンサとしての機能も果たす (もしくは、センサを有している) が、すべてのセンサはトランスデューサーにはならない。つまり、トランスデューサーはセンサ以上の機能を果たしている。トランスデューサーは、信号調整回路ならびに 1 台のセンサ/アクチュエータで構成される。
T _{xy}	T _x と T _y から成る合カトルクベクトル
UART	ユニバーサル非同期送受信機
UDINT	符号なし倍長整数 (32 ビット)
UDP	UDP (ユーザー・データグラム・プロトコル) は、Ethernet 上でデータを伝送するための下位層の仕組みである。UDP は TCP よりも高速である一方、TCP とは違い、脱落した UDP データは再伝送されない。
UINT	符号なし正数 (16 ビット)
USINT	符号なし短整数 (8 ビット)

1. 安全にご使用いただくために

このセクションでは、本製品に関して守っていただくべき全般的な安全ガイドライン、本取扱説明書内の通知についての説明、本製品に関する安全上の注意事項について説明します。より具体的な通知は本取扱説明書の適応するセクション内に埋め込まれています。

1.1 通知についての説明

ここに含まれている通知は、本取扱説明書で取り扱われている製品に特有のもので、ユーザーには、ロボットメーカーおよび/または装置で使用されているその他のコンポーネントのメーカーからの全ての通知に注意を払っていただくことが期待されます。



危険:従わなければ死亡または重大な障害を招く情報または指示に関する通知です。通知は、危険な状態の本質、危険を回避しなかった場合に引き起こされる結果、およびそのような状態を回避する方法についての説明を提供します。



警告:従わなければ死亡または重大な障害を招く可能性がある情報または指示に関する通知です。通知は、危険な状態の本質、危険を回避しなかった場合に引き起こされる結果、およびそのような状態を回避する方法についての説明を提供します。



注意:従わなければ中程度の障害または装置の破損を招く可能性のある情報または指示に関する通知です。通知は、危険な状態の本質、危険を回避しなかった場合に引き起こされる結果、およびそのような状態を回避する方法についての説明を提供します。

注記:従わなければ装置の破損を招く可能性のある、製品のメンテナンス、操作、設置、またはセットアップに関する具体的な情報または指示についての通知です。通知は具体的なグリース、運用のグッド・プラクティス、メンテナンスのコツを強調する場合がありますが、これに限定されるものではありません。

1.2 一般安全ガイドライン

お客様は、センサの定格が運用時に予測される最大の負荷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。静的力はロボットの加速または減速による動的力を下回るため、ロボットにより生じる動的力に注意して下さい。

1.3 安全注意事項



注意: センサの修正または分解は、損傷の原因となり、保証が無効になる場合があります。



注意: センサの開放部の点検は器具の損傷の原因となります。センサの開放部をのぞきこまないで下さい。



注意: センサを過負荷状態にしないで下さい。センサの単軸過負荷の値を上回ると、修理不可能な損傷を引き起こします。



注意: IP64 のシールに触れないで下さい。シールに触れると、センサの誤動作が生じる場合があります。



注意: 輸送中は、定格範囲を超える衝突および衝撃負荷からセンサを保護して下さい。衝撃によりセンサの性能が損なわれる可能性があります。定格範囲の詳細については、「[第 15 項 - 仕様](#)」を参照下さい。

2. 製品概要

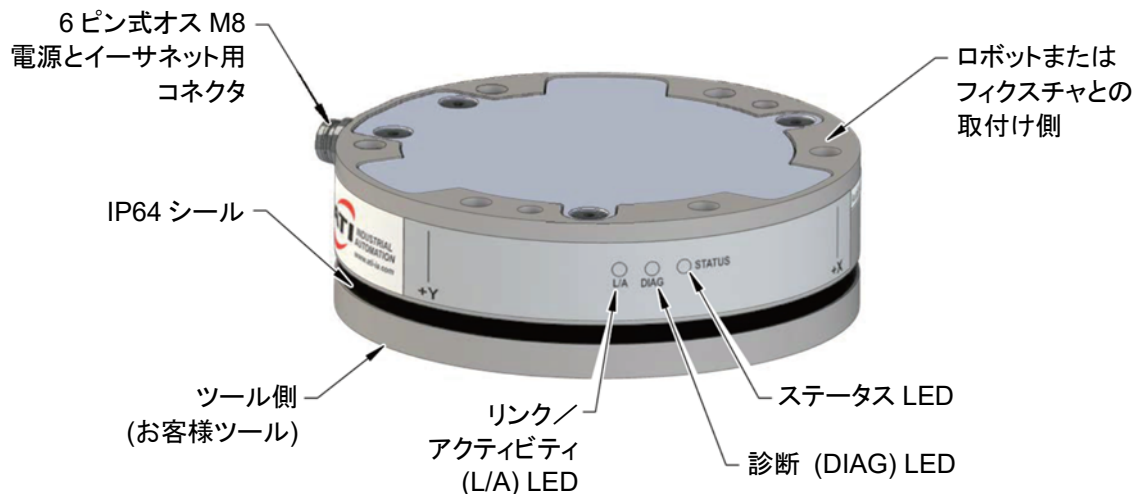
Ethernet Axia 力/トルク (F/T) センサは、力とトルクの 6 成分 (F_x 、 F_y 、 F_z 、 T_x 、 T_y 、 T_z) を測定し、このデータをイーサネット経由でお客様のデバイスに伝達します。ユーザーは、コンソールから Telnet または CGI 経由でセンサと通信できます。またユーザーは、センサの内部 ATI ウェブページ、ATI デモプログラム、または ATI 配布の LabVIEW®コードを通じてセンサと通信することもできます。

センサの取付け側は、お客様のロボットに搭載された、取付けインターフェースプレートに取り付けられます。ツール側は、お客様のツールに取り付けられます。取付け側とツール側のボルトパターンはいずれも、6 個の M5 ねじ穴と 2 個の滑合ダボ穴のある 71.12 mm の円形です (詳細は「第 16 項 - 図面」を参照下さい)。センサ定格は IP64 です。M8 6 ピン式オスコネクタは、電源とイーサネット用です。ピン配列については、イーサネットと電源に関する「第 3.5 項 - イーサネットと電源接続のピン配列」を参照下さい。

Ethernet Axia センサは、以下の機能を持ちます。

- 較正済みの力/トルクデータ
- バイアス機能
- プログラマブルローパスフィルタとカットオフ周波数
- ツール変換
- しきい値化
- リンク/アクティビティ (L/A)、診断 (DIAG)、ステータスの LED インジケータ
- ATI ネット F/T センサの UDP インターフェースと Java デモアプリケーションとの互換性 (詳細については、「第 12 項 - RDT を使用した UDP インターフェース」、「第 7 項 - Java® デモアプリケーション」、および 9620-05-NET F/T マニュアルを参照下さい)
- ATI ネット F/T ウェブインターフェースの部品との互換性 (詳細については、「第 6 項 - Ethernet Axia ウェブページによるセンサの構成」と「9620-05-NET F/T」マニュアルを参照下さい)

図 2.1 - Ethernet Axia F/T センサ



2.1 Axia モデルの概要

Axia センサは、3 モデルで提供されています。各モデルの概要を以下の表にまとめています。

表 2.1 – Axia モデル			
モデル	部品番号	識別用の溝数 ¹	素材
Axia80-M8	9105-NET-Axia80-M8-ZC22	3	アルミニウム
Axia80-M20	9105-NET-Axia80-M20-ZC22 ²	0	
Axia80-M50	9105-NET-Axia80-M50-ZC22	2	ステンレス鋼

注:

1. 識別用の溝は、センサ本体の物理的な凹部です (図 2.2 を参照下さい)。これらの溝により、センサモデルを肉眼で素早く識別できます。
2. 旧 9105-NET-Axia80-ZC22
3. 較正範囲については、「第 15.3 項 – 較正範囲」を参照下さい。

図 2.2 – 識別用の溝 (図は Axia80-M8)



3. 設置



警告:回路（電気、水、空気など）が通電中に、センサでメンテナンスや修理を行うと、死亡または深刻な負傷に見舞われる場合があります。お客様の安全手順と方針に従って、通電中のすべての回路を放電し、遮断されていることを確認して下さい。



注意:お客様のインターフェースよりも深い留め具を使用すると、センサの本体に貫通し、電子部品を損傷し、保証が無効になります。詳細については、「第16項 - 図面」を参照下さい。



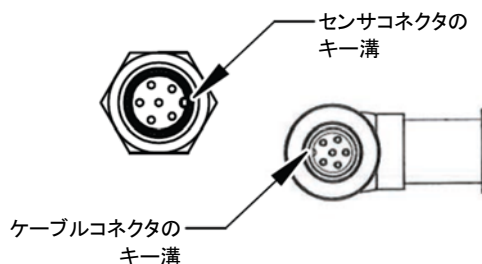
注意:留め具に使用するねじロックは、絶対に二回以上使用しないで下さい。留め具が緩み、機器の損傷の原因になる場合があります。留め具を再利用する場合は、必ず新品のねじロックを使用して下さい。



注意:センサの静電気による損傷を防いで下さい。センサまたはセンサに接続したケーブルの取扱いの際には、正しい接地手順に従って下さい。これを怠るとセンサが破損する場合があります。



注意:設置の間は、センサとケーブルコネクタに過度に力を加えないで下さい。コネクタが破損します。設置の間、センサとケーブルコネクタのキー溝を合わせ、コネクタに過度の力が加わらないようにします。



3.1 インターフェースプレート

センサの取付け側はロボットアームに取り付けられ、センサのツール側はお客様のツールに取り付けられます。センサをロボットアームとお客様のツールに適応させるために、インターフェースプレートが必要になる場合、カスタムロボット取付け用およびツールインターフェース用プレートを、ATI で提供できます。センサの取付け機能の詳細については、「第16項 - 図面」を参照下さい。



注意:ロボット取付け用およびツールインターフェース用のプレートを誤って取り付けた場合、F/T センサが正しく機能しません。センサの取付け側とツール側のボルトパターンは同一であるため、ロボット取付け用とツールインターフェース用のプレートが正しく取り付けられていることを確認して下さい。

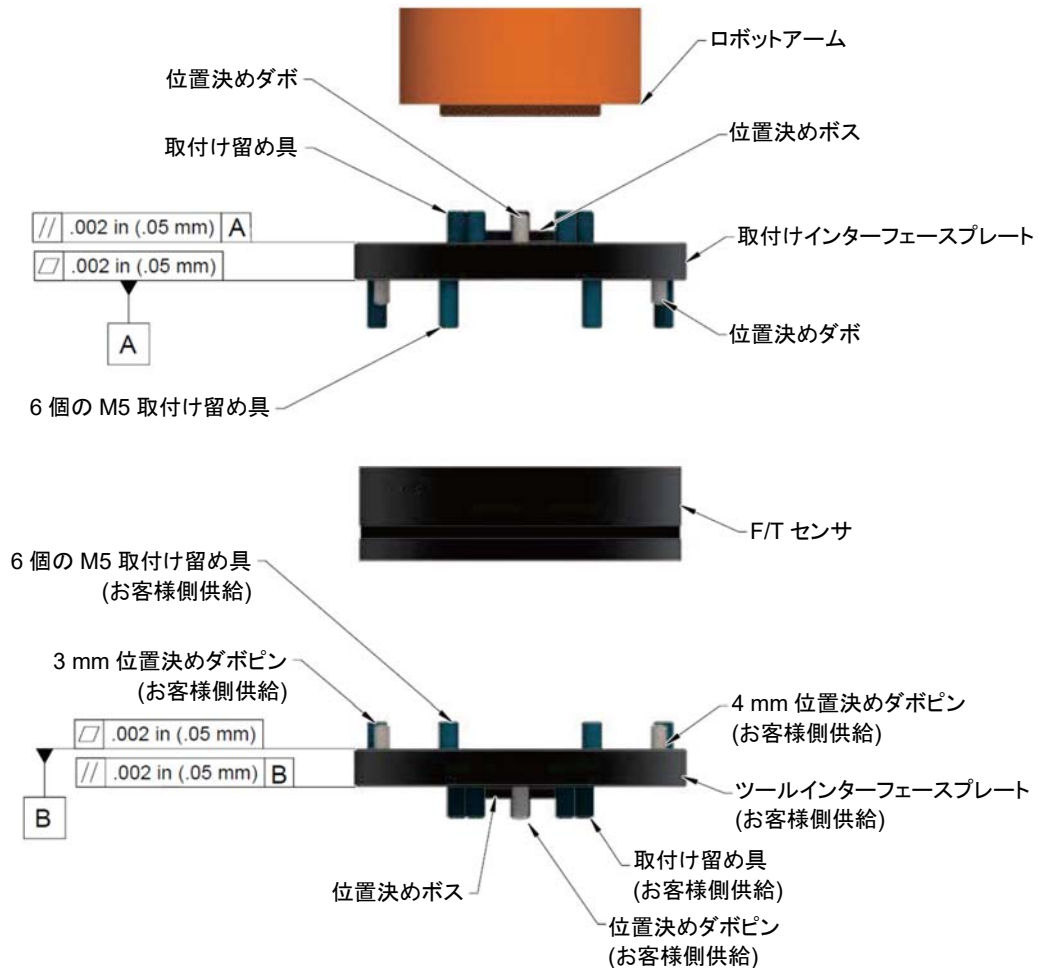


注意:お客様のツールは、ツール側にのみ接触させて下さい。お客様のツールがセンサの他の箇所に接触すると、センサが負荷を正しく感知しません。

お客様側でインターフェースプレートの設計および組立てを行う場合、以下の点を考慮して下さい。

- インターフェースプレートに、取付け留め具およびダボピン用のホルト穴と、ロボットまたはお客様側デバイスとの正確な位置合わせ用のボスが設けられていること。
- インターフェースプレートは、取付け留め具のねじが正しく嵌まるように、十分な厚みのものを使用して下さい。
- 取付け留め具は、センサのハウジングに接触したり、内部電子機器と衝突したりしないこと。ねじの深さ、取付けパターン、その他の詳細については、「第16項 - 図面」を参照下さい。
- 長さ要件を上回り、インターフェースプレートとロボットおよびお客様側ツールとの平面接続を阻害するダボピンを使用しないで下さい。長さ要件を上回る留め具は、接触面に隙間を作り、破損の原因になります。
- センサにかかる最大の力およびトルク値により、インターフェースプレートが歪まないようにして下さい。最大値については、「第15項 - 仕様」を参照下さい。
- インターフェースプレートの取付け面は、平面で、センサと平行とします。

図 3.1 - インターフェースプレート

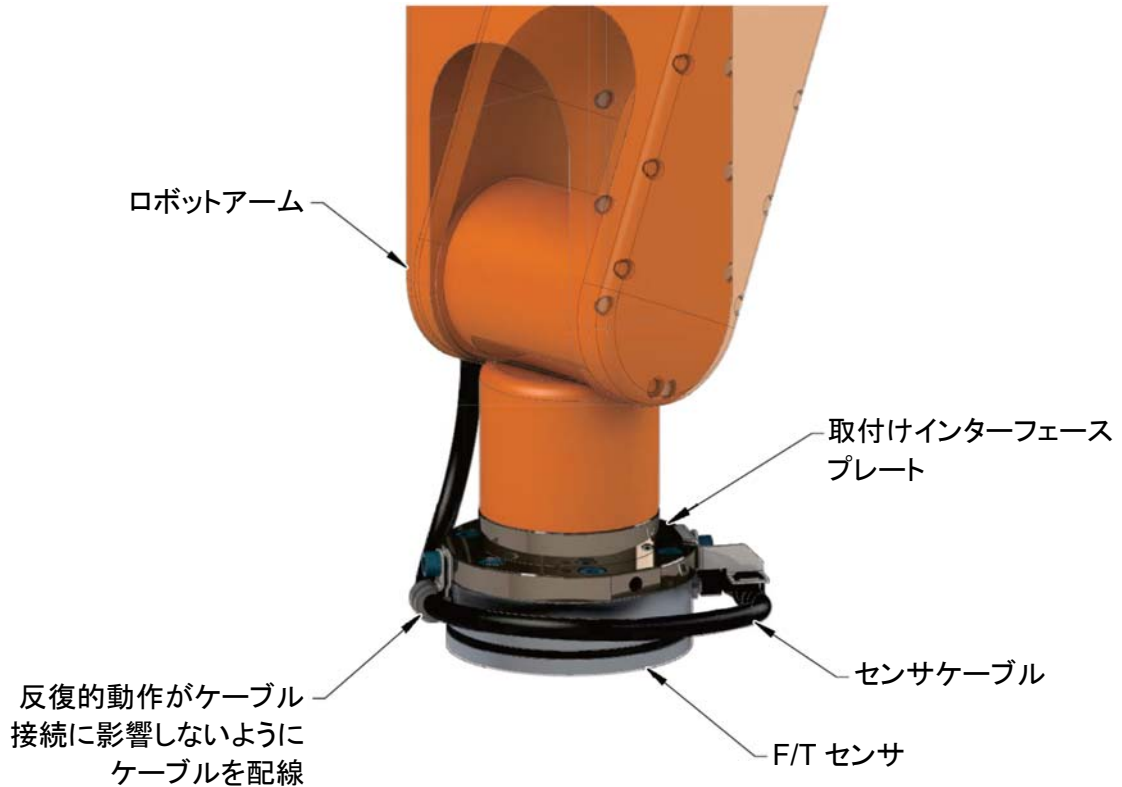


3.2 ケーブルの配線

ケーブルの配線と曲げ半径は、お客様の用途に応じます。ケーブルが固定状態のモーションレス用途と異なり、動的用途ではケーブルは反復的動作に露出します。動的用途の場合、ロボットの反復的動作に露出せず、その動作でセンサのケーブル接続が損傷しない位置に、ケーブルを配線します。

注記: 支持可能な最大ケーブル長は 25 m

図 3.2 – センサケーブルの配線





注意:コネクタを反復的動作に露出させると、コネクタが損傷します。ロボットの反復的動作がケーブルコネクタと衝突しないように、コネクタ周囲にケーブルを配線します。

安定性を補強するために、ジップタイを使って、ケーブルを取付けブラケットに固定します (下図を参照)。ジップタイがケーブルジャケットに接触しないようにして下さい。

図 3.3 – コネクタのジップタイの使用



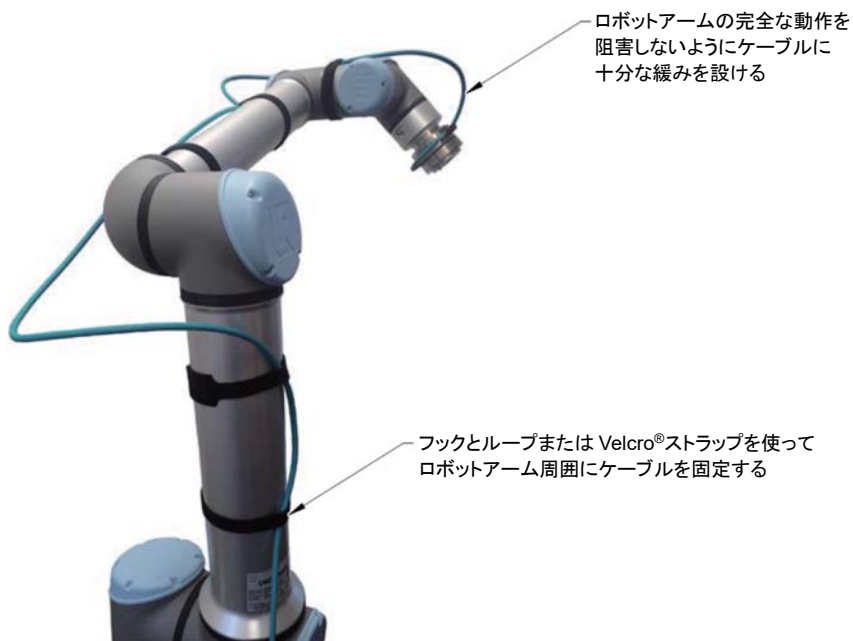
2 個のジップタイでコネクタを安定させ、固定。ジップタイはケーブルに接触しない。



注意:間違ったケーブル配線は、負傷や重要な電気回線の機能不良、または装置の損傷の原因になる場合があります。電気回線、特にセンサのコネクタに接続されている場合は、応力破損、尖った曲げ、または装置からの切断が起こらないように配線しなければなりません。間違った配線によるセンサまたはケーブルの損傷は、保証の対象となりません。

センサのケーブルは、全体の動きを通じて応力、引張、ねじれ、切断、その他の損傷が起こらないように配線して下さい。フックまたはループストラップまたは Velcro® ストラップを使って、ケーブルを固定します。ケーブルタイやジップタイを使用しないで下さい。

図 3.4 – ケーブルにフックとループまたは Velcro® ストラップを使用する



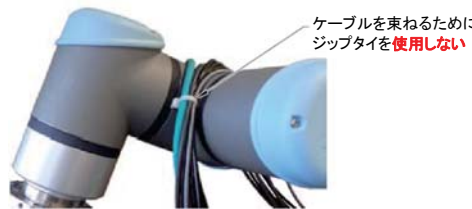
ロボットアームの完全な動作を阻害しないようにケーブルに十分な緩みを設ける

フックとループまたは Velcro® ストラップを使ってロボットアーム周囲にケーブルを固定する

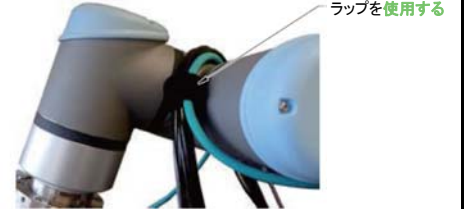


注意: ケーブルをまとめる、またはケーブルをロボットアームに固定する場合、ケーブルタイまたはジップタイを使用しないで下さい。ケーブルタイまたはジップタイを直接ケーブルに取り付けると、F/T センサとロボットコントローラの電源と信号通信が遮断されます。ケーブルジャケット表面には、フックとループまたは Velcro ストラップを使用します。ケーブルを固定または束ねるときの間違った方法と正しい方法の例を、下記の図で説明しています。

間違った方法



正しい方法



注意: ストラップをケーブルに締付け過ぎて、ケーブルを損傷または破損させないで下さい。



注意: ケーブルを配線する場合、表 3.1 で指定される最小曲げ半径よりも狭く曲げないで下さい。曲げ半径が狭くなり過ぎると、ロボットアームの反復的な動きの疲労から、ケーブルが破損します。

表 3.1 – センサケーブルの曲げ半径と動的より角度

ケーブル部品 No.	指定ケーブル ブランチ詳細	ケーブル径 mm (in)	静止曲げ半径 (室温)		動的曲げ半径 (室温)		単位長さ 当たり動的 ケーブルより 角度
			mm	in	mm	in	
9105-C-ZC22-ZC28-X	N/A	6 (.24)	25	1	50	2	180°/m または 55°/ft
9105-C-ZC28-U- RJ45S-X	ブランチ 1、 電源 ブランチ 2、 イーサネット						

注:

1. 温度はケーブルの可とう性に影響します。ATI は低温の場合に、最小動的曲げ角度を広くすることを推奨しています。

6 ピン 9105-C-ZC22-ZC28-X ケーブルは、センサのコネクタに接続します。9105-C-ZC28-U-RJ45S-X 8 ピンコネクタは、9105-C-ZC22-ZC28-X 電源およびイーサネットケーブルに接続します。9105-C-ZC28-U-RJ45S-X ケーブルは、電源の未終端とイーサネットの RJ45 接続に分岐します。

3.3 センサのロボットへの取付け

必要な部品:図 3.5 と「第 16 項 – 図面」を参照下さい。

必要なツール:4 mm 六角棒スパナまたは 4 mm 薄型六角棒スパナ (ATI キット P/N 9105-IP-2126 に同梱)

必要な消耗品:清潔なラグ、Lactite® 242 (該当する場合は、ステップ 3 を参照下さい)

1. 取付け面の汚れをとりず。
2. 取付けインターフェースプレートを、取付け留め具でロボットアームに取り付けます。

注記:センサを取付けインターフェースに取り付ける場合、お客様側ツールまたはインターフェースプレートをセンサに取り付ける場合、以下の点に注意して下さい。

- 嵌合い長さは 4.5 mm 以上とし、最大嵌合い長さは、お客様側図面「第 16 項 – 図面」に記載されるねじ深さを下回らないものとします。
- 別途指定される場合を除き、6 個の M5 穴付きボルト (クラス 12.9) に Loctite 242 を塗布し、留め具によりセンサが取付けプレートに固定されるようにします。

3. センサを取付けインターフェースプレートに取り付けます。
 - a. 4 mm 六角棒スパナを使用して、センサを 6 個の M5 穴付きボルト (クラス 12.9) で、取付けインターフェースプレートに固定します。以下の表の仕様に従って、留め具を締め付けます。

型番	トルク
Axia80-M8	52 in-lbs (5.88 Nm)
Axia80-M20	
Axia80-M50	75 in-lbs (8.47 Nm)

4. センサをロボットに取り付けた後、お客様側ツールまたはツールのインターフェースプレートを取り付けることができます。

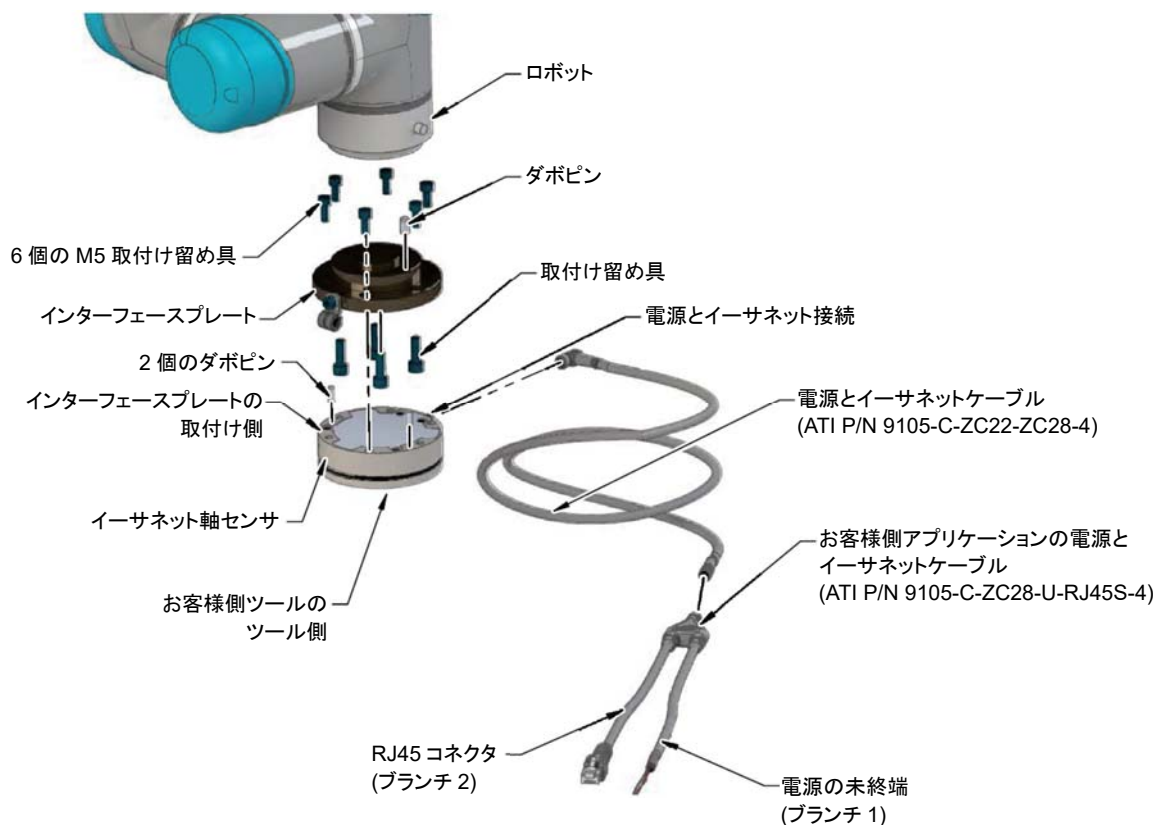
注記:ツールはツール側面を除き、センサの他の部分に接触させないで下さい。センサが正しく負荷を検出できなくなります。

5. ケーブルをセンサとお客様側アプリケーションに接続します。
 - a. 電源とイーサネットケーブル (ATI P/N 9105-C-ZC22-ZC28-X) を、センサの M8 コネクタに接続します。4.43 in-lbs (0.5 Nm) まで締め付けます。
 - b. ブランチケーブル (ATI P/N 9105-C-ZC28-U-RJ45S-X) を、ステップ a のケーブルに接続します。7.08 in-lbs (0.8 Nm) まで締め付けます。
 - c. RJ45 と電源接続を、お客様側アプリケーションに接続します。

注記:センサに電源を入れた場合の LED 出力の発生については、「第 4.2.1 – セルフテスト LED シーケンス」を参照下さい。

6. 電源とイーサネットケーブルを正しく固定し、配線します。「第 3.2 項 – ケーブルの配線」を参照下さい。
7. 取付けが完了した後、センサの精度検査を実施できます。「第 3.6 項 – 精度検査の手順」を参照下さい)
8. 通常の操作を安全に開始して下さい。

図 3.5 – センサのロボットへの取付け




3.4 センサのロボットからの取外し

必要な工具: 4 mm 六角棒スパナ

1. 電源など、すべての通電回路の電源を遮断します。
2. センサの接続箇所から、電源とイーサネットケーブルを取り外します。
3. お客様側ツールおよび/またはインターフェースプレートを支えたまま、お客様側ツールをセンサに取り付けたお客様側のねじを取り外します。
4. センサを支えたまま、4 mm 六角棒スパナを使用して、センサを取付けインターフェースプレートまたはロボットに固定した、6 個の M5 穴付きボルトを取り外します。
5. センサを取り外します。

3.5 イーサネットと電源接続のピン配列

 **注意:** ケーブルシールドが正しく接地されていることを確認して下さい。ケーブルが適切にシールドされていない場合、通信エラーやセンサ不動作の原因になります。

センサとケーブルの電源とイーサネット接続のピン配列は、以下の項で説明しています。供給電圧の定格については、以下の表または「第15.2項 - 電気仕様」を参照して下さい。

電源	電圧			消費電力
	最小	公称	最大	最大
DC 電源	12 V	24 V	30 V	1.5 W

注:
 1. 電源入力は逆極性が保護されています。電源と電源入力のアース端子が逆に差し込まれると、逆極性保護機能により、間違って配線された電源入力の損傷が防止され、またセンサ上での通電が停止します。

3.5.1 ピン配列: 6ピン式オス M8 ZC22 センサコネクタ

6ピン式オス M8 ZC22 センサコネクタの信号と対応するピン番号を、以下の表に記載しています。

コネクタ概念図	ピン番号	信号
	1	TX+
	2	TX-
	3	RX+
	4	RX-
	5	V+
	6	V-

3.5.2 8ピン式オス M12 ZC28 コネクタ

ケーブル P/N 9105-C-ZC28-U-RJ45S-X に接続する、ケーブル P/N 9105-C-ZC22-ZC28-X の 8ピン式オス M12 ZC28 コネクタについて、信号と対応するピン番号を以下の表に記載しています。

コネクタ概念図	ピン番号	信号
	1	未接続
	2	V+
	3	V-
	4	TX-
	5	RX+
	6	TX+
	7	未接続
	8	RX-
	シールド	シエル

3.5.3 ケーブル P/N 9105-C-ZC28-U-RJ45S-X のピン配列

このケーブルは、電源用の未終端とイーサネット用の RJ45 接続の 2 つに分岐します。信号と対応するピン番号/ワイヤの色については、以下の項を参照下さい。


3.5.3.1 ブランチ 1、電源接続用の未終端

お客様のデバイスに接続される未終端ワイヤの信号と対応するワイヤジャケットの色を、以下の表に記載しています。

表 3.6 – ブランチ 1、未終端:ワイヤジャケットの色と信号	
ワイヤジャケットの色	信号
-	シールド
茶色	V+
茶色/白色	V-
青色/白色 (TP1+)	同期
青色 (TP1-)	同期グラウンド

3.5.3.2 ブランチ 2、イーサネット用 RJ45

お客様のデバイスに接続される 8 ピン式 RJ45 接続用の信号と対応するピン番号を、以下の表に記載しています。

表 3.7 – 8 ピン式 RJ45 コネクタ用ケーブル P/N 9105-C-ZC22-ZC28-X のピン配列			
コネクタ概念図	ピン番号	ワイヤの色	信号
 <p>12345678</p>	1	白色/橙色	TX+
	2	橙色	TX-
	3	白色/緑色	RX+
	4	-	未接続
	5	-	未接続
	6	緑色	RX-
	7	-	未接続
	8	-	未接続

3.6 精度検査の手順

センサを最初にロボットに取り付けた後、およびメンテナンスで年に 1 度、以下の手順を実行して下さい。

注記: ツール側の質量は、アプリケーションで使用されるツールの重量でも構いません。

1. 一定の質量を、F/T センサのツール側に取り付けます。
 - a. センサの取付け側とツール側をブリッジするケーブルを取り外します。
2. センサに通電します。30 分ウォームアップします。外部からの温度変化の影響を最小限に抑えます。
3. センサが以下の位置を通過するように、ロボットを動かします。
 - a. 各位置でセンサの出力、 $F_{x, point n}$ 、 $F_{y, point n}$ 、 $F_{z, point n}$ を、バイアスを含めず記録します。
 - ポイント 1: +Z 上
 - ポイント 2: +X 上
 - ポイント 3: +Y 上
 - ポイント 4: -X 上
 - ポイント 5: -Y 上
 - ポイント 6: -Z 上
4. $F_{x, average}$ 、 $F_{y, average}$ 、 $F_{z, average}$ を計算します。
 - a. 以下の式を使用して、計算を実行します。

$$F_{x, average} = \frac{F_{x, point 1} + F_{x, point 2} + \dots + F_{x, point 6}}{6}$$

$$F_{y, average} = \frac{F_{y, point 1} + F_{y, point 2} + \dots + F_{y, point 6}}{6}$$

$$F_{z, average} = \frac{F_{z, point 1} + F_{z, point 2} + \dots + F_{z, point 6}}{6}$$

5. 6 ポイントのそれぞれについて、以下の計算を行います。

$$F_x = F_{x, point n} - F_{x, average}$$

$$F_y = F_{y, point n} - F_{y, average}$$

$$F_z = F_{z, point n} - F_{z, average}$$

$$\text{Tooling Mass} = \sqrt{F_x^2 + F_y^2 + F_z^2}$$

6. 6 ポイントすべてのツールの計算質量は、お互いの偏差がセンサの最悪時の精度定格の 2 倍未満でなければなりません。
 - 例: Axia80-M20 センサの定格精度は、全軸の 2% の範囲です。500 N F_{xy} 範囲と 900 N F_z 範囲の場合、単独データポイントの許容誤差は、それぞれ ± 10 N F_{xy} と ± 18 N F_z になります。 F_z の公差が上回るため、あるデータポイントが +18 N、もう一つのデータポイントが -18 N になり、誤差の合計範囲 (最大-最小) は 36 N です。
 - また、新しいセンサで試験が実施された場合、ツールの質量はこの試験の結果 36 N 以内になる必要があります。
7. この試験に合格しない場合、センサを ATI に送付し、診断または再校正を行ってもらいます。

4. 操作

ソフトウェアを使用して Axis イーサネットセンサを操作する場合に必要な内容を、以下の項で説明します。センサとの通信には、イーサネット規格と操作の知識が必要です。センサを操作および構成する場合のコマンドは、以下の方法で送信できます。

- ATI ウェブサイト (「第5項 – イーサネットによる接続」と「第6項 – Ethernet Axia ウェブページによるセンサの構成」)
 - ATI デモプログラム:「第7項 – Java® デモアプリケーション」
- Telnet 経由のコンソール (「第8項 – Telnet 経由コンソールインターフェース」)
- CGI (「第9項 – 共通ゲートウェイインターフェース (CGI)」)

4.1 センサ環境



注意: センサケーブルの外装が損傷すると、密封されたセンサに湿気や水が入る可能性があります。センサの損傷を防ぐために、ケーブルジャケットが劣化していないことを確認して下さい。

注記: センサは、磁気共鳴画像 (MRI) 装置から放出される磁場など、非常に強力で不定の電磁場と反応する場合があります。

ユーザーは、環境内の埃と水がセンサの定格 IP64 を上回っていないことを確認する必要があります。

4.2 LED 出力

Ethernet Axia センサは、リンク/アクティビティ (L/A)、診断 (DIAG)、ステータスの 3 つの LED 装置を装備しています。各装置はオフ、赤色、緑色、赤色と緑色 (橙色) を表示します。

4.2.1 セルフテスト LED シーケンス

センサに電源を入れると、センサがセルフテストを行い、LED がそれぞれ以下の順序で点灯します。

シーケンス 順序	LED	状態	時間
1	すべて	オフ	各 LED とも約 1 秒
2	ステータス	赤色	
3	DIAG	赤色	
4	L/A	赤色	
5	ステータス	緑色	
6	L/A	緑色	
7	DIAG	緑色	

4.2.2 L/A LED

各 L/D は、イーサネットポートのリンク/アクティビティを以下のように知らせます。

LED 状態	リンク	アクティビティ	状態
オフ	なし	なし	イーサネットのリンク/アクティビティが検出されない。
緑色	あり	あり	イーサネットのリンク/アクティビティが検出される。リンクの作動後、ランプが 5 秒間緑色に点灯。

4.2.3 DIAG LED

各 LED は、Ethernet Axia センサインターフェースの通信ステータスを以下のように知らせます。

表 4.3 – DIAG LED	
LED 状態	説明
赤色	以下を除き、STATUS ワードでエラーを知らせます。 1. ゲージ温度が範囲外 2. ゲージが切断
オフ	イーサネットインターフェースが稼働状態。エラー検出なし。

4.2.4 センサステータス LED

各 LED は、センサのヘルス状態を以下のように知らせます。

表 4.4 – センサステータス LED	
LED 状態	説明
オフ	センサの通電、STATUS を検査中
赤色	STATUS ワードでエラーを知らせる、またはシステム情報ページでシステム不良ステータスを報告
緑色	通常の動作。STATUS ワードでエラーなしを知らせる。
赤色／緑色 (橙色)	F/T 軸の範囲外を知らせる。

4.3 サンプルレート

電源投入時の初期設定のサンプルレートは、電源を停止する前にユーザーが設定したレートです。サンプルレートは、不揮発性メモリに保存されます。「第 8.4 項 – コンソール “CAL” | “SET” コマンドのフィールドと値」の `adcRate` フィールドは、現在のサンプルレートを制御します。以下の表に、端数処理後と正確なサンプルレートを一覧にしています。

表 4.5 – サンプルレート					
端数処理後のサンプルレート	0.5 kHz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
正確なサンプルレート	488 Hz	976 Hz	1,953 Hz	3,906 Hz	7,912 Hz

4.3.1 サンプルレートとデータレート

データレートは、イーサネットネットワークでデータを出力できる速度です。

データレートがサンプルレートを上回る場合、次のサンプルが内部で読み込まれるまで、ネットワーク上の重複したサンプル出力がお客様に表示されます。お客様のシステムの他のデバイスの出力と同じレートで、センサがデータを送信できるように、データレートを速くすると有効な場合があります。例: Axia と同じネットワーク上の離散 I/O デバイスが 7,000 Hz でデータを出力している場合、センサがその速度で内部サンプリングしていない場合でも、お客様側で、同じ 7,000 Hz で Axia からネットワークへのデータ出力が要求される場合があります。

サンプルレートがデータレートを上回る場合、お客様はネットワークですべての内部サンプルのデータを受け取ることができません。ただし、高速のサンプルレートでの作業を可能にするフィルタがあれば、フィルタが低速のデータレートで動作する場合よりも、高い周波数ノイズ源をフィルタリングします。

4.4 カ／トルク当たりカウントの F/T 値への変換

実際の力とトルクの値を取得するために、各力の値を力当たりカウント (cpf) 係数で割り、各トルク値をトルク当たりカウント (cpt) 係数で割る必要があります。cpf と cpt 係数は、「set」コマンドを使って、または構成ウェブページから取得できます（「第 6.6 項 – F/T 構成ページ (config.htm)」を参照下さい）。

例: 較正から N 当たり 1,000,000 カウント、F_z から 4,500,000 カウントが報告される場合、Z 軸で加わる力は 4.5 N です。

4.5 ローパスフィルタ

電源投入時の初期設定の選択はフィルタなしです。「第8.4項 - コンソール “CAL” | “SET” コマンドのフィールドと値」の「filTC」フィールドは、現在のフィルタ選択を制御します。遮断周波数（周波数 -3 dB）は、サンプルレートの選択に依存し、これは「第4.3項 - サンプルレート」で定義されます。各種サンプリングレートの遮断周波数を、以下の表に一覧にしています。

表 4.6 - ローパスフィルタリング					
選択 フィルタ	-3 dB 遮断周波数 (Hz)				
	488 Hz の サンプルレート	976 Hz の サンプルレート	1,953 Hz の サンプルレート	3,906 Hz の サンプルレート	7,912 Hz の サンプルレート
0	200	350	500	1,000	2,000
1	58	115	235	460	935.10
2	22	45	90	180	364.04
3	10	21	43	84	169.52
4	5	10	20	40	81.24
5	2.5	5	10	20	39.84
6	1.3	3	5	10	20.31
7	0.6	1.2	2.4	4.7	9.37
8	0.3	0.7	1.4	2.7	5.47

図 4.1 - サンプルレート 0.5 kHz のフィルタ減衰

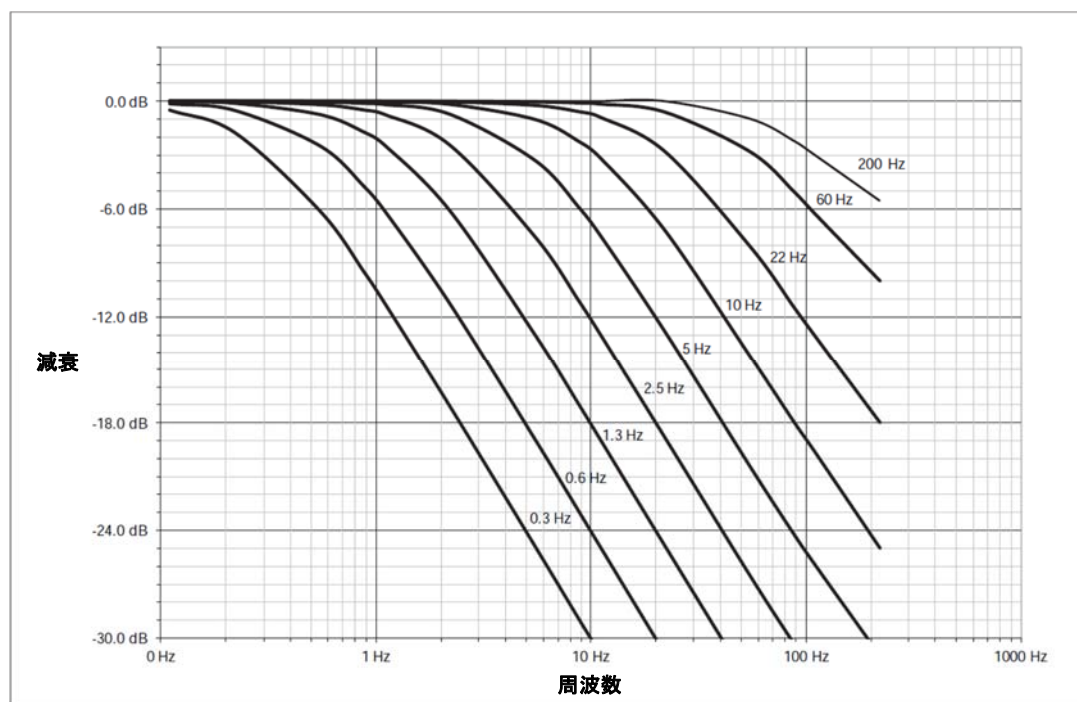


図 4.2 – サンプルレート 1 kHz のフィルタ減衰

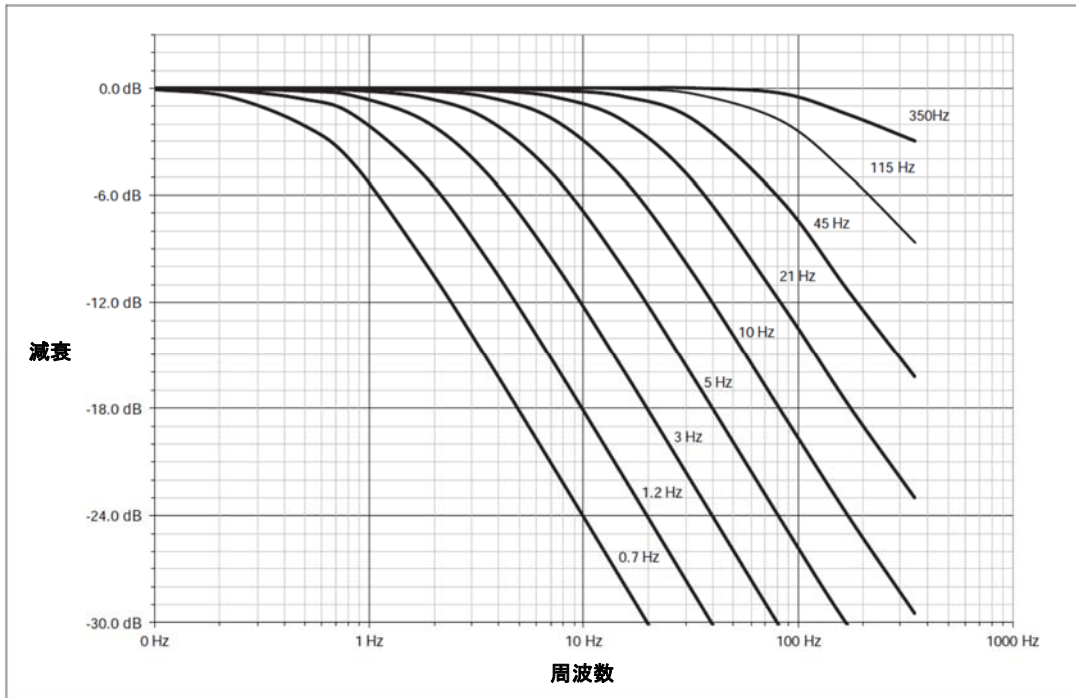


図 4.3 – サンプルレート 2 kHz のフィルタ減衰

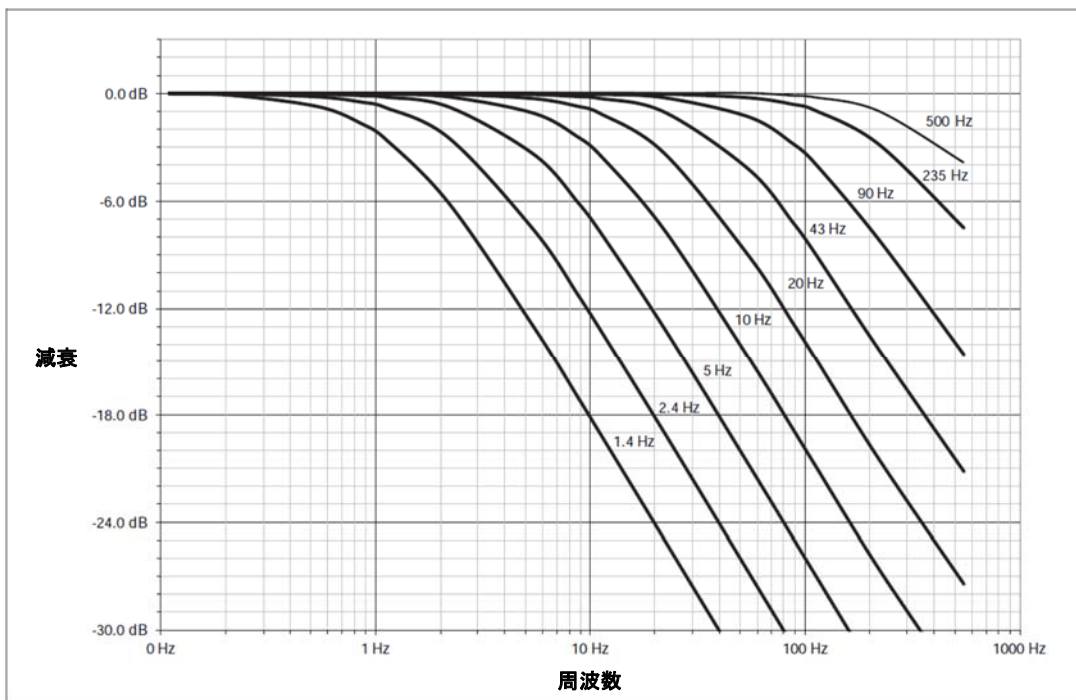


図 4.4 – サンプルレート 4 kHz のフィルタ減衰

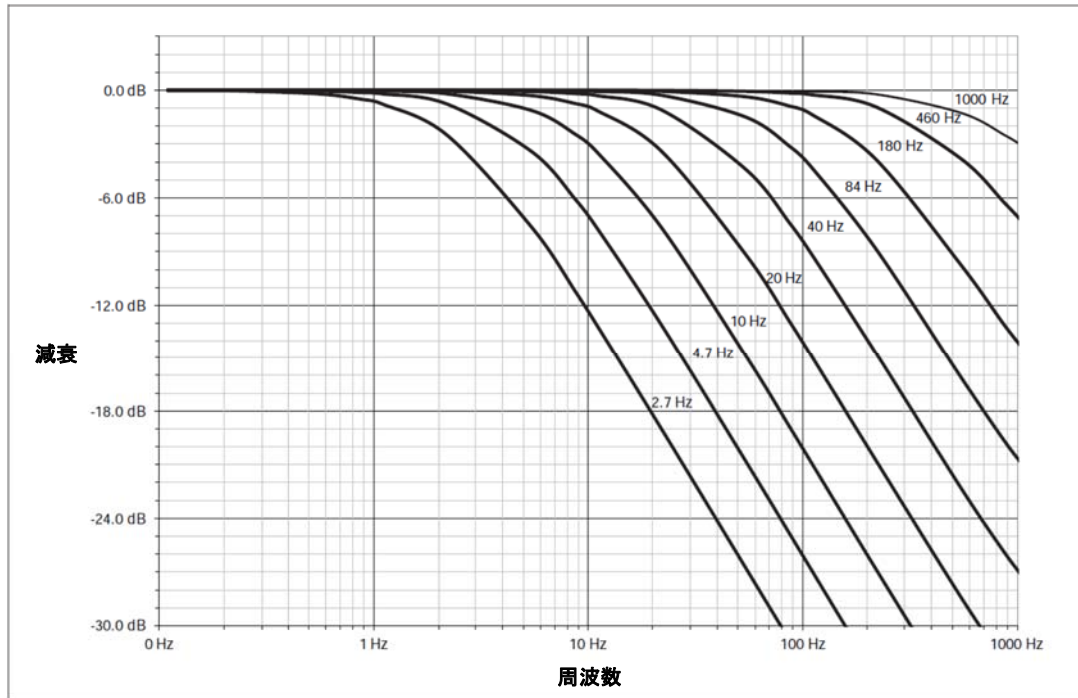
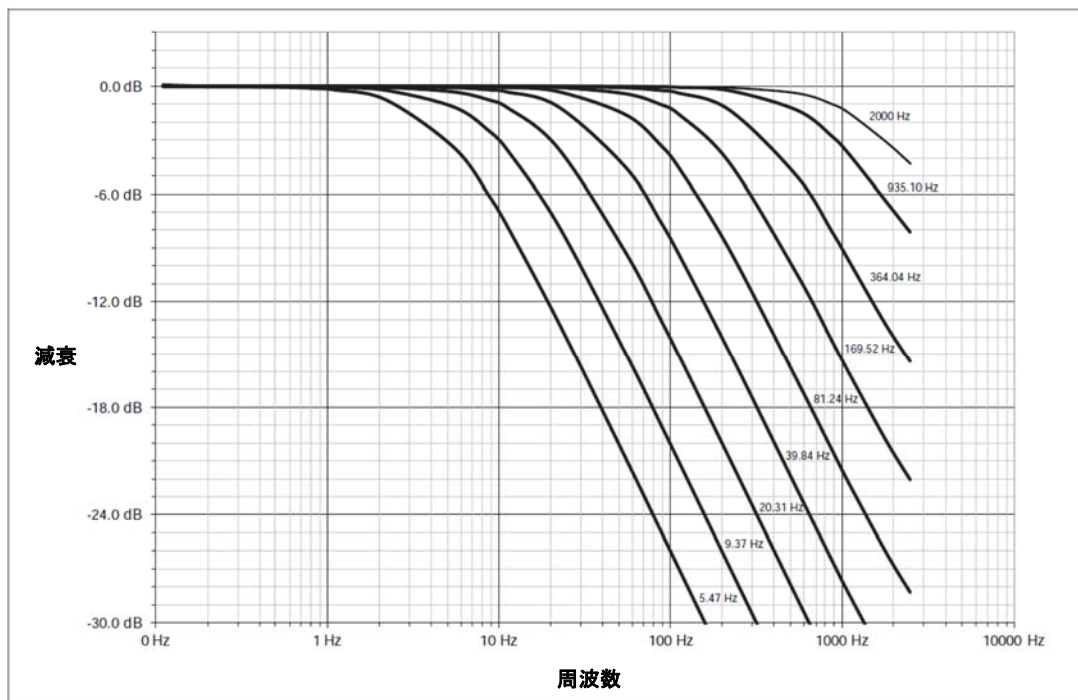


図 4.5 – サンプルレート 8 kHz のフィルタ減衰



4.6 バイアス

バイアシングは、重力 (ツール重量) またはその他の作用力の影響を排除するのに有効です。バイアス機能を使用する場合、ソフトウェアは、現在センサに作用している力とトルクのデータを収集し、これらの測定値を今後の測定値の参照として使用します。将来の測定値は、この参照値を引いた後で送信されます。バイアスは、センサを「ゼロアウト」または「テア」と呼ばれる場合もあります。

4.7 ツール変換

初期設定では、力とトルクは ATI により設定されるセンサの原点を基準に報告されます。センサの原点については、「第 16.1 項 - Axia80 カ/トルクセンサ 9230-05-1543」の図面を参照して下さい。ツール変換機能により、センサの原点以外の基準点での力とトルクの測定が可能になります。



注意:お客様が設定した基準点が、力の加わる箇所と同一である場合、センサに加わるトルクの報告はありません。その結果、センサが過負荷状態になる場合があります (「第 4.7.1 項 - ツール変換中のセンサの過負荷の回避」を参照下さい)。したがって、過負荷状態を評価する場合は、センサの原点を基準点に使用して下さい。

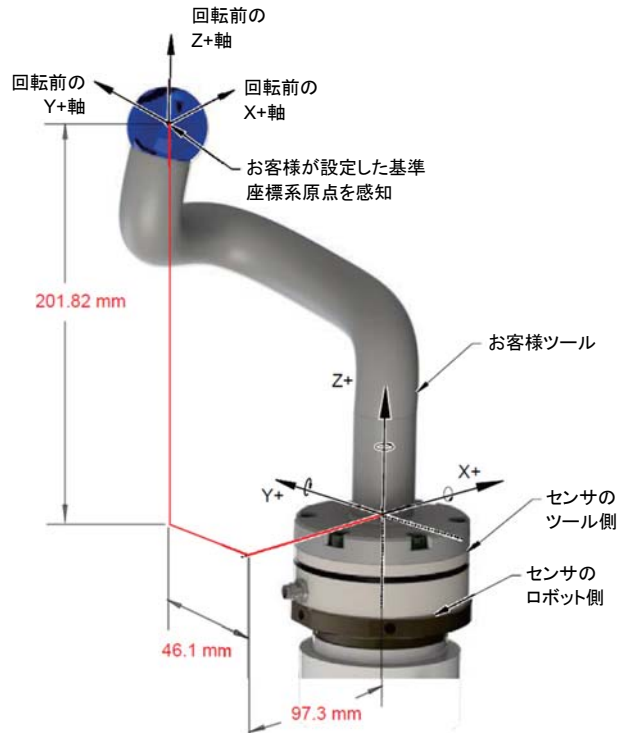
ユーザーは、3 つの変位 (D_x , D_y , D_z) と 3 つの回転 (R_x , R_y , R_z) などの連続したパラメータセットを入力して、基準点を定義します。

$D_x = -97.3$ mm, $D_y = 46.1$ mm, $D_z = 201.82$ mm, $R_x = +90^\circ$ 回転, $R_y = +180^\circ$ 回転, $R_z = 0^\circ$ 回転

パラメータセットの値にゼロが入力される場合、ツール変換はそのパラメータでは実行されません。すべてのパラメータにゼロを入力すると、ツール変換機能はオフになります。新しいパラメータセットが入力され、保存されると、それまで入力されていたパラメータセットは無効になります。

ユーザーがパラメータセットを入力した後、最初に変位が実行されます。ユーザーの変位は、以下の図に示される、センサの原点から基準座標系の原点を参照します。以下の図では、ユーザーの基準座標系の原点は、センサの原点を基準に回転していません。

図 4.6 - ツール変換: 距離

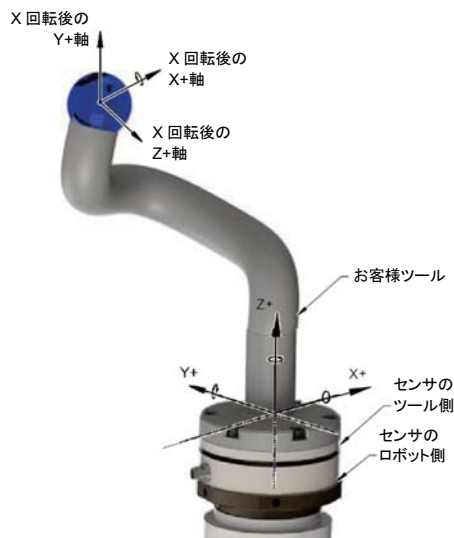


変位の後、ユーザーの原点は以下の順序で回転します。

1. 最初に X 軸を中心に回転します。

- この例で $R_x = +90^\circ$ 回転を思い出して下さい。以下の図では、ユーザーの原点は X 軸を中心に $+90^\circ$ 回転します。

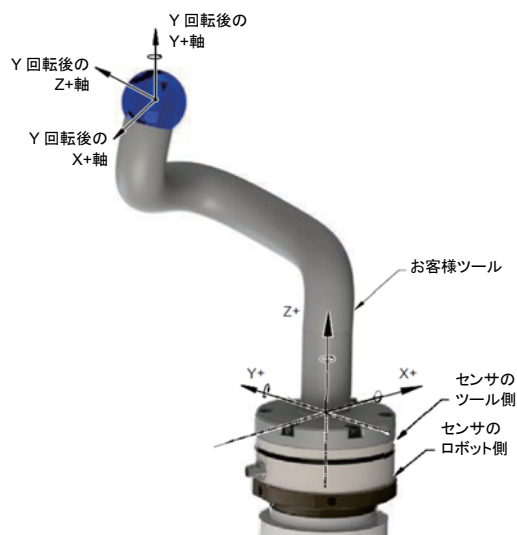
図 4.7 – ツール変換: X 軸周囲の回転



2. 2 回目の回転は、新しいユーザー出力基準座標系の Y 軸を中心とします。

- この例では、 $R_y = +180^\circ$ 回転です。以下の図で、ユーザーの原点は、新しいユーザー出力基準座標系の Y 軸を中心に $+180^\circ$ 回転します。

図 4.8 – ツール変換: Y 軸周囲の回転



3. 3 回目の最後の回転は、新しいユーザー出力基準座標系の Z 軸を中心とします。

- この例では、 $R_z = 0^\circ$ 回転です。したがって、ユーザーの原点はそれ以上回転しません。

回転の完了後、最後のユーザー基準座標系の原点が設定されます。

ユーザーは、Telnet 経由コンソールインターフェース/CGI で、または ATI ウェブサイトから変換コマンドを発行できます。ATI ウェブサイトの Configurations (構成) ページを通じてツール変換コマンドを入力する方法は、「第 6.6 項 – F/T 構成ページ (config.htm)」を参照下さい。Telnet または CGI からツール変換コマンドを入力する方法の例は、以下の項の例を参照下さい。

4.7.1 ツール変換中のセンサの過負荷の回避

お客様ツール、さらにセンサにトルクが適用されているのを検出しない基準原点を、ユーザーが設定することは可能です。トルクは、力を基準原点からの距離で乗算した値です。お客様の基準原点が、力の加わる点と同一の場合、その力からお客様の基準原点までの距離はゼロです。どの力を距離ゼロで乗算しても、トルクはゼロです。ソフトウェアのツール変換は、センサにトルクが適用されていないことを報告します。ただし、センサの原点は変化せず、力はセンサの原点から一定の距離で適用されます。したがって、お客様が過負荷状態を評価する場合、お客様はセンサの原点を基準点に使用する必要があります。

4.7.2 Telnet によるツール変換機能の例

Telnet からコンソールコマンドを使って、ユーザー基準原点を設定する場合「第 8.4 項 – コンソール “CAL” | “SET” コマンドのフィールドと値」、以下の例を参照下さい。

ユーザーは、図 4.6 から図 4.8 の例の基準原点を設定しようとしています。

$D_x = -97.3 \text{ mm}$ 、 $D_y = 46.1 \text{ mm}$ 、 $D_z = 201.82 \text{ mm}$

$R_x = +90^\circ$ 回転、 $R_y = +180^\circ$ 回転、 $R_z = 0^\circ$ 回転

- 距離の単位を mm に、回転の単位を°に設定します。

```
ユーザー: set ttdu 2
レスポンス: set ttdu 2
           ttdu was 1 now 2
ユーザー: set ttau 0
レスポンス: set ttau 0
           ttdu was 1 now 0
```

- 距離と回転を記述します。

```
ユーザー: set ttdx -97.3
レスポンス: set ttdx -97.3
           ttdx was "0" now "-97.3"
ユーザー: set ttdy 46.1
レスポンス: set ttdy 46.1
           ttdx was "0" now "46.1"
ユーザー: set ttdz 201.82
レスポンス: set ttdz 201.82
           ttdz was "0" now "201.82"
ユーザー: set ttrx 90
レスポンス: set ttrx 90
           ttrx was "0" now "90"
```

```
ユーザー: set ttry 180
レスポンス: set ttry 180
            ttry was "0" now "180"

ユーザー: set ttrz 0
レスポンス: set ttrz 0
            ttrz not changed
```

- ツール変換「tt」コマンドを送信します。

```
ユーザー: set tt
レスポンス: set tt
           フィールド  値
           -----
           ttdu         2
           ttau         0
           ttdx        -97.3
           ttdy         46.1
           ttdz        201.82
           ttrx         90
           ttry         180
           ttrz         0
```

ユーザーが ATI ウェブサイトで **Configurations (構成)** ページに移動すると (「[第 6.6 項 - F/T 構成ページ \(config.htm\)](#)」)、**ツール変換** フィールドの値は、ユーザーがコンソールで入力した上記の値と一致します。

4.7.3 CGI によるツール変換機能の例

CGI を使ってユーザー定義の基準点を設定する場合 (「[第 9.1 項 - URL 構文構造:](#)」と「[第 9.4 項 - CGI 変数:構成 \(config.cgi\)](#)」)、以下の例を参照下さい。

ユーザーは、[図 4.6](#) から [図 4.8](#) の例の基準点を設定しようとしています。

$D_x = -97.3$ mm、 $D_y = 46.1$ mm、 $D_z = 201.82$ mm

$R_x = +90^\circ$ 回転、 $R_y = +180^\circ$ 回転、 $R_z = 0^\circ$ 回転

- ウェブブラウザを開き、URL 要求を入力します。

```
http://192.168.1.1/config.cgi?cfdtu=3&cfdtau=1&cfdtfx=-97.3&cfdtfx1=46.1&cfdtfx2=201.82&cfdtfx3=90&cfdtfx4=180&cfdtfx5=0
```

このリクエストは、IP アドレス 192.168.1.1 のセンサに、CGI 変数 *cfdtu* を 3 に、*cfdtau* を 1 に、*cfdtfx0* を -97.3 に、*cfdtfx1* を 46.1 に、*cfdtfx2* を 201.82 に、*cfdtfx3* を 90 に、*cfdtfx4* を 180 に、*cfdtfx5* を 0 に設定するように伝えます。

ユーザーが ATI ウェブページの **Configurations (構成)** ページに移動すると (「[第 6.6 項 - F/T 構成ページ \(config.htm\)](#)」)、**Tool Transformation (ツール変換)** フィールドの値は、ユーザーがコンソールで入力した上記の値と一致します。

4.7.4 TCP によるツール変換機能の例

TCP では、上級ユーザーが独自のソフトウェアを記述して、定義済みの基準点を設定できます (「[第 10.6 項 - ツール変換書き込みコマンド](#)」)。ほとんどのユーザーは、ATI ウェブページまたは Telnet コンソールが、ツール変換機能を使用する最も効率的な方法です。

4.8 ステータスコード

以下の表は、センサの現在の状況のビット番号 0 から 31 のビットマップです。この表を 16 進数コードで読み出す場合は、「第 4.8.2 項 – ステータスコードの 16 進数出力の解釈方法」を参照下さい。

表 4.7 – ステータスコード		
ビット番号	説明	エラー表示
0	内部温度範囲外: 温度が -5~70°C の範囲外の場合に、このビットがアクティブ (high)。	あり
1	供給電圧範囲外: 入力電圧が 12 V~32 V の範囲外の場合に、このビットがアクティブ (high)。	あり
2	ゲージ破損: ゲージが正のフルスケールを読み出す場合、常にこのビットはアクティブ (high)。状況が解消された後、32 のサンプル期間を自動リセット。	あり
3	ビジービット。センサは以下のアクティビティの 1 つ以上を実行しており、F/T データに一時的に影響する場合があります。 <ul style="list-style-type: none"> • NVM への変更をコミット • フィルタ時定数を変更 • 使用中の較正を変更 • ADC サンプリングレートを変更 • ADC ISR オーバーラン 	なし
4	予約	あり
5	共通エラービット	あり
6~15	予約	あり
16	モニタリング条件 (0~15) ラッチ	なし
17~26	予約	あり
27	ゲージ範囲外: ゲージサンプルが gageMinRange から gageMaxRange の範囲外の場合に常にこのビットが設定される。このビットは、32 サンプル期間 high 状態が続き、最後のサンプル後、データへのサンプルの影響が時間で弱まるようにします。	あり
28	エラーシミュレート。このビットは、ユーザーエラー処理のテストに使用されます。	なし
29	較正チェックサムエラー。アクティブな較正で無効なチェックサムが見つかったと、このビットがアクティブになります。	あり
30	カ/トルク範囲外: カ/トルクサンプルが範囲外または飽和の場合常にこのビットがアクティブになります。このビットは 32 サンプル期間 high 状態が続き、最後のサンプルの後に、サンプルのデータへの影響が時間で弱まるようにします。	あり
31	エラー: エラーを示すステータスコード人が設定されると、常にこのビットが設定されます。	あり

4.8.1 ステータスコード: 感知範囲超過

F/T 負荷がセンサの検出能力を超えると、表 4.7 のビット 30 が設定されます。以下の条件のいずれかが TRUE の場合、ビット 30 が設定されます。

- F_{xy} と T_z 軸で使用される較正範囲の合計パーセントが、105%を上回る。以下の F_{xy} T_z 式を参照下さい。

$$\frac{\sqrt{F_x^2 + F_y^2}}{F_{XY} \text{CalibratedRange}} + \frac{|T_z|}{T_z \text{CalibratedRange}} > 105\%$$

- F_z と T_{xy} 軸で使用される較正範囲の合計パーセントが、105%を上回る。以下の $F_z T_{xy}$ 式を参照下さい。

$$\frac{|F_z|}{F_z \text{CalibratedRange}} + \frac{\sqrt{T_x^2 + T_y^2}}{T_{xy} \text{CalibratedRange}} > 105\%$$

上記の式で使用される較正後の範囲については、「第15.3項 – 較正範囲」を参照下さい。

例:

較正範囲 0 (SI-500-20) を使用する Axia80-M20 センサは、以下の負荷を受け、較正範囲は以下の値になります。

表 4.8 – カ/トルク範囲外の例		
軸	適用負荷	較正範囲 0 表 15.3 の値
F_x	87.5 N	500 N
F_y	-151.6 N	500 N
F_z	-500.0 N	900 N
F_x	1.0 Nm	20 Nm
F_y	2.0 Nm	20 Nm
F_z	-17.5 Nm	20 Nm

$F_{xy} T_z$ 式は、以下のように簡素化されます。

$$\frac{\sqrt{(87.5 \text{ N})^2 + (-151.6 \text{ N})^2}}{500 \text{ N}} + \frac{|-17.5 \text{ Nm}|}{20 \text{ Nm}} > 105\%$$

$$\frac{175 \text{ N}}{500 \text{ N}} + \frac{17.5 \text{ Nm}}{20 \text{ Nm}} > 105\%$$

$$35\% + 87.5\% > 105\%$$

$$122.5\% > 105\%$$

TRUE

$F_z T_{xy}$ 式は、以下のように簡素化されます。

$$\frac{|-500 \text{ N}|}{900 \text{ N}} + \frac{\sqrt{(1.0 \text{ Nm})^2 + (2.0 \text{ Nm})^2}}{20 \text{ Nm}} > 105\%$$

$$\frac{500 \text{ N}}{900 \text{ N}} + \frac{1.73 \text{ Nm}}{20 \text{ Nm}} > 105\%$$

$$55.6\% + 8.7\% > 105\%$$

$$64.3\% > 105\%$$

FALSE

簡素化された $F_{xy} T_z$ 式は TRUE であるため、表 4.7 のビット 30 が設定されます。

4.8.2 ステータスコードの 16 進数出力の解釈方法

ユーザーは、16 進数を、表 4.7 のステータスコードに関連付けられた 32 ビット 2 進数に変換します。ビットパターンの例を、以下の表に記載します。

ビット番号	簡単な説明 (表 4.7 を参照)	ビットパターン
0	温度	0x80000001
1	供給電圧	0x80000002
2	ゲージ破損	0x80000004
3	ビジービット	0x80000008
4	予約	N/A
5	その他	0x80000020
6~15	予約	N/A
16	モニタリング条件ラッチ	0x00010000
17~26	予約	N/A
27	ゲージ範囲外	0x88000000
28	エラーシミュレート	0x10000000
29	較正チェックサムエラー	0xA0000000
30	F/T 範囲外	0xC0000000
31	エラー	0x80000000
--	正常	0x00000000

複数のエラーがある場合、ビットパターンが異なることがあります。例えば、ユーザーが以下のコンソールコマンドを発行する場合などです (「第 8.3 項 – クエリ “c” または “s” コマンドの二次コマンド」を参照下さい)。

ユーザー: s !
 レスポンス: 80000005

無料のオンライン計算機を使用して、16 進数を 2 進数に変換します。

16 進数	8	0	0	0	0	0	0	5
2 進数	1000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0101

2 進数は合計 32 ビットです。最下位ビットは以下の表の右端です。「1」はビットのオンを意味します。「0」はビットのオフを意味します。

2 進数	1	0	0	0	0	000	0000	0000	0000	0000	00	0	0	0	1	0	1
ビット位置	31	30	29	28	27	26~6					5	4	3	2	1	0	

この例では、ビット番号 0、2、31 がオンです。先行する表に従うと、センサは「温度」、「ゲージ破損エラー」、「エラー」ステータスコードがオンです (表 4.7 を参照下さい)。

4.9 診断モニタリング

動作中、Ethernet Axia ファームウェアはハードウェアをモニタリングします。ユーザーがセンサに電源を入れると、ファームウェアは5秒待機してから、供給電圧のエラーを評価します。ステータスメッセージを以下の表に記載します。

表 4.10 – モニタリング中のステータスメッセージ
メッセージ
供給電圧範囲外
ゲージ温度範囲外
較正チェックサムエラー
ゲージ切断: <list>
ゲージ範囲外: <list>
力/トルク範囲外
共通エラー
エラーシミュレート
モニタリング条件ラッチ
エラー (未指定)
良好 (ステータスコードエラーなし)

Axia F/T ファームウェアがモニタリングするシステム状態インジケータを、以下の表に記載しています。

表 4.11 – ネットワーク状態システム	
インジケータ	説明
Stack Usage (スタック利用)	スタック利用の最大量が連続的にモニタリングされます。利用可能なスタックが下がり過ぎると、エラーメッセージが生成されます。
MCU Program Memory CRC (MCU プログラムメモリ CRC)	MCU プログラムフラッシュメモリの CRC が連続的にモニタリングされます。エラーが見つかったらエラーメッセージが生成されます。
Parameter Memory CRC (パラメータメモリ CRC)	較正の保存に使用される MCU RAM パラメータメモリの CRC が連続的にモニタリングされます。エラーが見つかったら、エラーメッセージが生成されます。
MCU Data Memory Test (MCU データメモリテスト)	MCU データメモリ (RAM) が連続的にテストされます。エラーが見つかったら、エラーメッセージが生成されます。

5. イーサネットによる接続

IP アドレスを設定する様々な方法と、センサを ATI Ethernet Axia センサウェブページに接続する場合の、Windows® 7/8/10 と Windows® Vista オペレーティングシステムの設定方法を、以下の項で扱っています。

センサをイーサネットに接続する場合、センサの IP アドレス設定を構成する必要があります。センサは、以下のオプションのいずれかを使用して、イーサネットに接続できます。

- イーサネットケーブルの先端を、コンピュータに接続されたイーサネットスイッチのポートにプラグインします。
- RJ45 ケーブルアダプタを、コンピュータのイーサネットインターフェースに接続します。

注記:

- 低遅延、データパケットの損失率を下げる、および最適な高速接続を目的とする場合は、コンピュータのイーサネットインターフェースに接続します。
- コンピュータが二次イーサネットポートを装備していない場合、追加ポートを取り付ける必要があります。IT 部署にサポート依頼して下さい。

9105-C-ZC28-U-RJ45S-X ケーブルは、RJ45 コネクタ付きの標準オフィスグレードのイーサネットケーブル (CAT5 以上) と互換性のある、RJ45 アダプタが付属します。

5.1 イーサネットの IP アドレス構成

新しい IP アドレス設定を使用する場合、センサの電源を切って入れ直します。新しい IP アドレスは、電源投入後にロードされます。以下の方法のいずれかを使って、Ethernet Axia センサの IP アドレスを構成します。

方法 1: 通信設定ウェブページに保存された静的な値に IP アドレスを設定します。(「[第 5.2 項 - Windows コンピュータを使用した ATI ウェブページへの接続](#)」の手順 11 から 12 を参照)

方法 2: DHCP サーバが IP アドレスを割り当てます。このオプションを、Ethernet Axia のウェブページで有効にします。(「[第 5.2 項 - Windows コンピュータを使用した ATI ウェブページへの接続](#)」の手順 11 から 12 を参照) この方法を使う場合、DHCP サーバがネットワークに存在する必要があります。

ATI は、DHCP を有効にし、静的 IP アドレスを 192.168.1.1 に設定したセンサを出荷しています。ネットワークが DHCP をサポートしない場合、ネットワークは自動的に静的 IP アドレスを使用します。電源投入時に LAN 接続が存在しない場合、ネットワークは DHCP を使用しません。詳細は IT 部署にお問い合わせ下さい。

5.2 Windows コンピュータを使用した ATI ウェブページへの接続

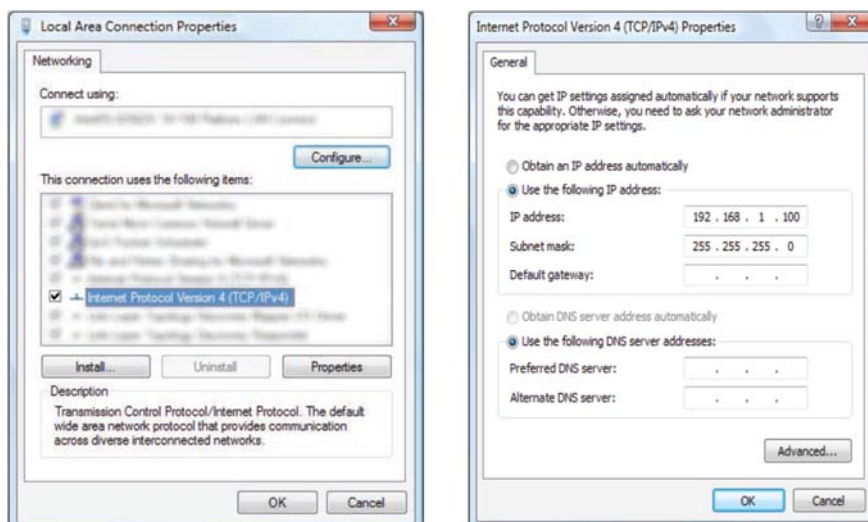
ATI Ethernet Axia F/T ウェブページに最初にアクセスする場合、IP アドレスを割り当ててネットワークで動作するようにセンサを構成し、ネットワークの基本情報を指定します。

初回の接続で、コンピュータを直接センサに接続し、LAN から切断します。センサの初期設定の IP アドレスは、192.168.1.1 です。コンピュータのイーサネットアダプタを、最初の 3 フィールドがセンサと同じ静的 IP アドレス、192.168.1.100 などに一時的に変更します。

注記: コンピュータが、LAN 接続と無線接続など、イーサネットに複数経路で接続する場合、Ethernet Axia センサに接続される LAN を選択します。

1. コンピュータの LAN ポートから、イーサネットケーブルを取り外します。
2. コンピュータのインターネットプロトコル (TCP/IP) の Properties (プロパティ) ウィンドウを開きます。
 - Windows® 7/8/10 オペレーティングシステムの場合、以下の手順を実行します。
 - a. スタートメニューから、コントロールパネルを選択します。
 - b. **Network and Internet (ネットワークとインターネット)** アイコンをクリックします。
 - c. **Network and Sharing Center (ネットワークと共有センター)** アイコンをクリックします。
 - d. **View network status and tasks (ネットワークの状態とタスクの表示)** リンクをクリックします。
 - e. **Local Area Connection (ローカルエリア接続)** リンクをクリックします。
 - f. ローカルエリア接続リンクの一般設定を表示した、新しいウィンドウが開きます。**Properties (プロパティ)** ボタンをクリックします。
 - g. **Networking (ネットワーキング)** タブで、下にスクロールして、**Internet Protocol Version 4 (インターネットプロトコルバージョン 4) (TCP/IPv4)** 接続項目を選択します ([図 5.1](#) を参照下さい)。
 - h. **Properties (プロパティ)** ボタンをクリックします ([図 5.1](#) を参照下さい)。
 - Windows® Vista オペレーティングシステムの場合、以下の手順を実行します。
 - a. スタートメニューから、コントロールパネルを選択します。
 - b. **Control Panel Home (コントロールパネルホーム)** をクリックします。
 - c. **Network and Internet (ネットワークとインターネット)** アイコンをクリックします。
 - d. **Network and Sharing Center (ネットワークと共有センター)** アイコンをクリックします。
 - e. **Manage Network Connections (ネットワーク接続の管理)** タスクリンクをクリックします。
 - f. **Local Area Connection (ローカルエリア接続)** を右クリックし、**Properties (プロパティ)** ボタンを選択します。
 - g. **Internet Protocol Version 4 (インターネットプロトコルバージョン 4) (TCP/IPv4)** 接続項目を選択します ([図 5.1](#) を参照下さい)。
 - h. **Properties (プロパティ)** ボタンをクリックします ([図 5.1](#) を参照下さい)。

図 5.1 – Windows Vista と Windows 7/8/10 のネットワーキング情報

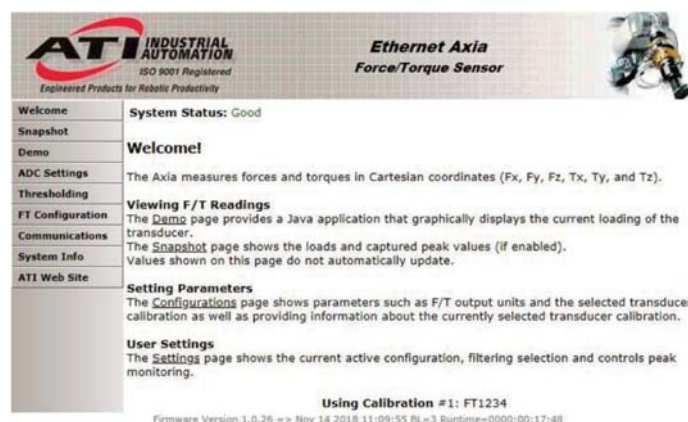


- プロパティウィンドウに表示される値と設定を記録します。これらの値を保存し、コンピュータを元の設定に戻します。
- Use the following IP address (以下の IP アドレスを使用する)** ラジオボタンを選択します。

注記: IP アドレスは各デバイスで固有でなければなりません。192.168.1.100 がネットワーク上の別のデバイスで使用されている場合、先頭 3 フィールドがセンサと同一の別の IP アドレスを使用します。

- IP address (IP アドレス)** フィールドで、192.168.1.100 を入力します。
- Subnet mask (サブネットマスク)** フィールドで、255.255.255.0 を入力します。
- OK** ボタンをクリックします。
- Local Area Connection Properties (ローカルエリア接続プロパティ)** ウィンドウで、**Close (閉じる)** ボタンをクリックします。
- イーサネットケーブルを使用して、センサをコンピュータの LAN 接続に接続します。少し待機して、コンピュータが接続を認識できるようにします。
- ブラウザに 192.168.1.1 を入力します。Ethernet Axia F/T の **Welcome (ウェルカム)** ページが表示されます。

図 5.2 – Ethernet Axia F/T センサウェルカムページ



11. ページの左側のメニューバーに、Ethernet Axia の様々なウェブページへのリンクボタンが表示されます。**Communications (通信)** ボタンをクリックします。

図 5.3 – Ethernet Axia F/T センサ通信ページ

System Status: Good

Communications

These settings control how the Axia communicates with external equipment. Values are not stored unless the *Apply* button is clicked.

Ethernet Network Settings

A LAN connection must be present at power up for DHCP to function. If DHCP is enabled and no DHCP server is found then the static IP address will be used. These settings require the Axia to be powered off and then back on before they take effect.

	Active	Selection
IP Address Mode:	DHCP	<input checked="" type="radio"/> DHCP <input type="radio"/> Static IP
IP Address:	10.1.2.19	<input type="text" value="192.168.1.1"/>
IP Subnet Mask:	255.255.252.0	<input type="text" value="255.255.255.0"/>
IP Default Gateway:	10.1.1.20	<input type="text" value="10.1.1.20"/>
Ethernet MAC Address:	d8:80:39:7a:c4:5e	

Raw Data Transfer (RDT) Settings

RDT data is routed through the local network and does not get routed through the default gateway.

RDT Output Rate (1 to 976):	<input type="text" value="976"/>	Hz
RDT Buffer Size (1 to 40):	<input type="text" value="1"/>	

12. IP アドレスモードを選択します。
- 静止 IP アドレスの場合、IP アドレス、サブネットマスク、初期設定ゲートウェイに適切な値を入力します。**Apply (適用)** ボタンをクリックします。センサを終了して、再度電源を入れます。
 - DHCP の場合、DHCP の隣の **Enabled (有効にする)** ラジオボタンをクリックし、ページ下の **Apply (適用)** ボタンをクリックします。センサの電源を切って、再度入れます。電源投入後 30 秒以内にセンサが IP アドレスを受信しない場合、センサは静止 IP 設定の使用に初期設定されます。
 - センサに割り当てられた IP アドレスを探します。(「[第 5.3 項 – ネットワークの Ethernet Axia センサを探す](#)」を参照下さい)

注記:

- DHCP サーバで割り当てられる場合、IP アドレスは永続的ではなく、Ethernet Axia センサが長期間ネットワークから切断された後、変更されている場合があります。このような状況では、IP 部署に連絡する必要があります。静止 IP アドレスは、IP アドレスが変更されない永続的なイーサネット F/T 用途で推奨されます。
- **Communications (通信)** ページのフィールドの詳細については、「[第 6.6 項 – F/T 構成ページ \(config.htm\)](#)」を参照下さい。

13. コンピュータのローカルエリア接続の TCP/IP プロパティを開きます。
- a. センサが DHCP に設定され、ユーザーのネットワークに DHCP サーバが存在する場合: 設定を構成前に戻します (手順 3 で記録した値を使用)。
 - b. センサが静的 IP アドレスに設定されている、またはネットワークに DHCP サーバが存在しない場合: センサと同じローカルサブネットの IP アドレスに、設定を変更します。IP アドレスの最初の 3 フィールドは、同一でなければなりません、最後のフィールドは固有です。例えば、センサが 10.1.16.20 に設定されている場合、コンピュータは 10.1.16.48 または 10.1.16.123 に設定できます。

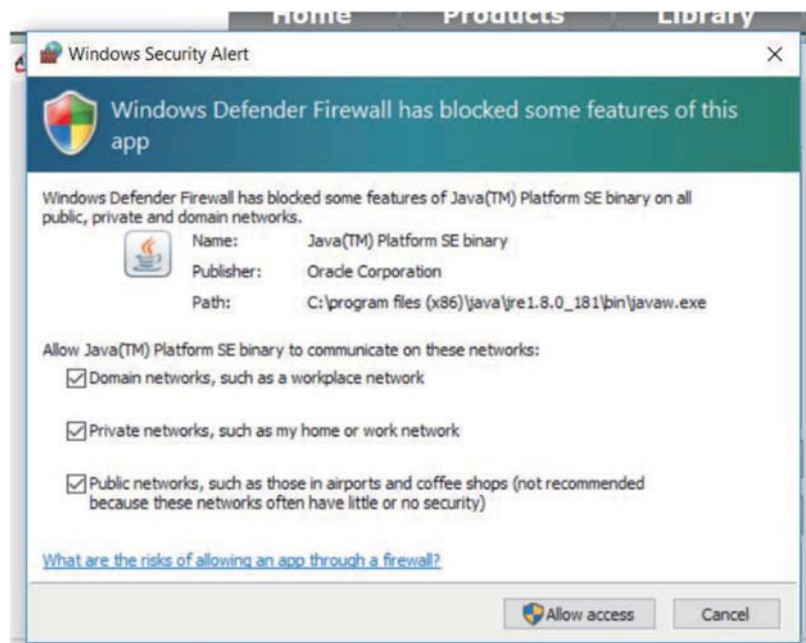
- 新しいウェブブラウザウィンドウを開きます。ブラウザのアドレスバーに、センサの IP アドレスを入力し、Enter を押します。
 - Ethernet Axia センサの **Welcome (ウェルカム)** ページが再度表示されます。
- ネットワークでセンサと通信します。通信設定を再構成しません。

5.3 ネットワークの Ethernet Axia センサを探す

DHCP サーバからイーサネットセンサに割り当てられた IP アドレスを探す場合、以下の手順を参照して下さい。

- ATI ウェブサイト (https://www.ati-ia.com/Products/ft/software/net_ft_software.aspx) から、ATI NET F/T デモをダウンロードします。
- この検出ツールを最初にダウンロードすると、プログラムによりファイアウォールアラートが起動する場合があります。ネットワークがセンサと通信するのを許可するチェックボックスを選択し、**Allow access (アクセスを許可する)** ボタンをクリックします。

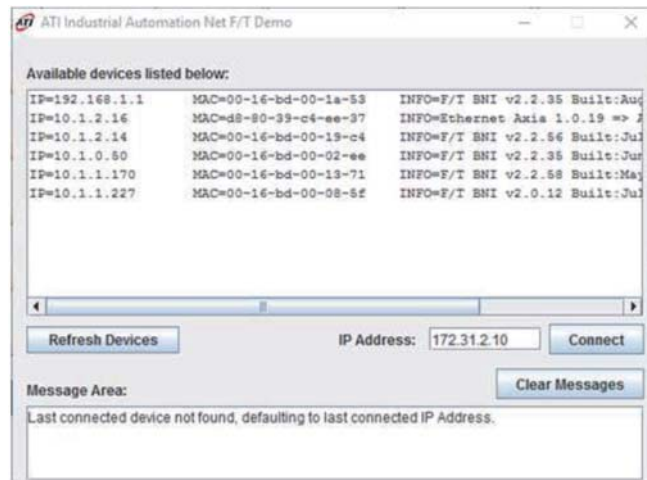
図 5.4 – Windows 7/8/10 のファイアウォールアラート



注記: ネットワークがまだ通信できない場合、IT 部署にサポートを依頼して下さい。

- ウィンドウで検出ツールが開き、ネットワークで利用可能なデバイスをスキャンします。スキャンは数分を要します。センサのラベルの MAC アドレスが、ウィンドウに表示される MAC アドレスと一致することを確認します。
- センサとネットワーク間の通信用に、DHCP サーバからセンサの MAC アドレスに割り当てられた IP アドレスを使用します。
- この IP アドレスを選択し、**Connect (接続)** をクリックします。

図 5.5 – 検出ツール



注記:ATI ウェブサイト以外に、ATI はセンサの受け取り時にユーザーに送信されるディレクトリに、この検出ツールを提供しています。ディレクトリ (9030-05-1026) のツールにアクセスする場合、フォルダ「Utilities (ユーティリティ)」を開き、「ATI Discovery Tool (ATI 検出ツール)」を開き、ファイル「setup」をインストールします。

6. Ethernet Axia ウェブページによるセンサの構成

ATI Ethernet Axia F/T センサのウェブページは、センサの完全な構成オプションを提供しています。ウェブサイトの左側のメニューに、設定とセンサ情報の他のページにリンクするボタンが表示されます。

このウェブページは、簡単な HTML ブラウザスクリプティングを使用し、プラグイン技術を必要としません。ブラウザスクリプティングが無効の場合、一部の重要ではないユーザーインターフェース機能は利用できません。デモプログラムは Java®で記述され、Java®をコンピュータにインストールする必要があります。

システムステータスは、すべてのページの上部付近に表示されます。これは、ユーザーがページをロードしたときのシステムステータスです。現在のシステムステータスを表示する場合、ユーザーがページを再ロードする必要があります。想定されるシステムステータス状況を、「[第4.8 項 - ステータスコード](#)」に一覧にしています。

各ウェブページのページのスクリーンショットと、ページの機能または用語の説明の概要を、以下の項で扱います。

図 6.1 - メニューバー

Welcome
Snapshot
Demo
ADC Settings
Thresholding
FT Configuration
Communications
System Info
ATI Web Site

6.1 ウェルカムページ (index.htm)

ユーザーが、ブラウザのアドレスフィールドにセンサの IP アドレスを入力すると、Ethernet F/T **Welcome (ウェルカム)** ページが表示されます。**Welcome (ウェルカム)** ページには、Ethernet Axia の主な機能の概要が示されます。ページの下、この構成で使用する較正が一覧表示されます。

図 6.2 - ウェルカムページ

System Status: Good
Welcome!
The Axia measures forces and torques in Cartesian coordinates (Fx, Fy, Fz, Tx, Ty, and Tz).
Viewing F/T Readings
The Demo page provides a Java application that graphically displays the current loading of the transducer.
The Snapshot page shows the loads and captured peak values (if enabled). Values shown on this page do not automatically update.
Setting Parameters
The Configurations page shows parameters such as F/T output units and the selected transducer calibration as well as providing information about the currently selected transducer calibration.
User Settings
The Settings page shows the current active configuration, filtering selection and controls peak monitoring.
Using Calibration #0: FT99931

6.2 スナップショットページ (rundata.htm)

このページには、現在のセンサのローディング状況が表示されます。Snapshot (スナップショット) ページの情報は静的で、ユーザーがページをロードまたは再ロードした後に最新になります。

図 6.3 – スナップショットページ

The screenshot shows a web interface with the following sections:

- System Status:** Good
- Loading Snapshot**
 - Text: "This display shows the transducer loading at the time of the loading of this web page. After loading, this page does not refresh unless it is commanded to refresh."
 - Text: "Values displayed in User Units use the Force Units and Torque Units selected in Configurations. Values displayed in Counts use the Counts per values displayed in Configurations."
 - Transducer Loading Snapshot (User Units):**

	Fx	Fy	Fz	Tx	Ty	Tz
Force/Torque Data:	0.104	-0.083	-0.133	0.001	-0.003	0.002
 - Transducer Loading Snapshot (Counts):**

	Fx	Fy	Fz	Tx	Ty	Tz
Force/Torque Counts:	-21390	-106640	-75545	-1571	-1966	2141
 - Buttons: "Set User Bias" and "Clear User Bias"
- Strain Gage Data**

	G0	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7
Unbiased Gage Data:	-1496548	-589752	-938318	-1229398	-743812	1099142	-640546	6123468

Range: +/- 2^23
- Footer: "Firmware Version 1.0.11 => Jan 31 2018 15:55:09 BL=3 Runtime=0000:00:00:34"

Transducer Loading Snapshot (トランスデューサーローディングスナップショット) (ユーザー単位):

Force/Torque Data (力/トルクデータ):これらのフィールドには、ユーザーが **Configurations (構成)** ページで選択したユーザー単位で調整された力とトルクデータが表示されます。ひずみゲージが過負荷になると、これらの値は無効になり、ラインで消された赤で表示されます。

Transducer Loading Snapshot (トランスデューサーローディングスナップショット) (カウント):

Force/Torque Counts (力/トルクカウント):これらのフィールドには、**Configurations (構成)** ページに表示される力当たりのカウントとトルク当たりのカウントで調整された、力とトルクデータが表示されます。F/T 値の調整方法の詳細は、「[第 4.4 項 – 力/トルク当たりカウントの F/T 値への変換](#)」を参照下さい。ひずみゲージが過負荷になると、これらの値は無効になり、ラインで消された赤で表示されます。

Strain Gage Data (ひずみゲージデータ):

Unbiased Gage Data (アンバイアスゲージデータ):これらのフィールドには、過負荷エラーのトラブルシューティング用の、センサの未処理ひずみゲージ情報が表示されます。ひずみゲージが過負荷になると、値は無効になり、赤で表示されます。

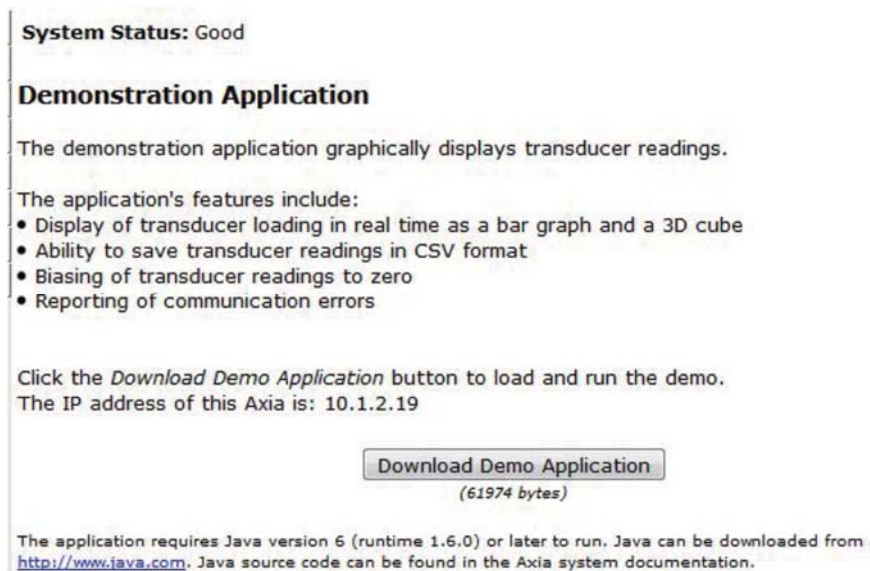
注記:

- 過負荷状況が発生すると、報告された力とトルクの値は無効になります。
- 無効なひずみゲージの値は、個々の力とトルク軸に対応しません。
- このページのセンサ測定値は、ウェブページからの要求時に取り込まれます。ページの下側の測定値は、ページの上側の測定値よりも後の F/T データ記録に基づきます。

6.3 デモページ (demo.htm)

Demo (デモ) ページから、ユーザーは Java®デモアプリケーションをダウンロードできます。詳細は「[第7項 - Java®デモアプリケーション](#)」を参照下さい。

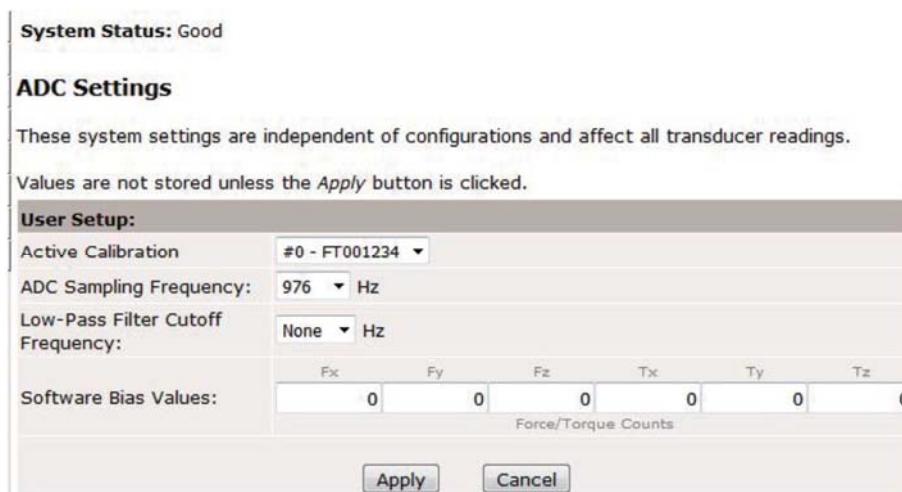
図 6.4 – デモページ



6.4 ADC 設定ページ (setting.htm)

ADC Settings (ADC 設定) ページで、ユーザーはアクティブな較正、ADC サンプルング頻度、ローパスフィルタ遮断周波数、ソフトウェアのバイアス値を選択できます。**Apply (適用)** ボタンをクリックすると、このページの変更がセンサで実施されます。

図 6.5 – ADC 設定ページ



ADC Settings (ADC 設定) ページ (図 6.5) のフィールドの説明を、以下に記載しています。

Active Calibration (アクティブな校正): 力とトルク測定値に適用される 2 つの校正から選択できます。2 つの校正オプションの詳細は、「第 15.3 項 – 校正範囲」を参照下さい。

ADC Sampling Frequency (ADC サンプルング頻度): ローパスフィルタのサンプルング頻度を選択できます。サンプルングレートオプションの詳細は、「第 4.3 項 – サンプルレート」を参照下さい。

Low-Pass Filter Cutoff Frequency (ローパスフィルタ遮断周波数): ローパスフィルタリングの遮断周波数の値を選択できます。**No Filter (フィルタなし)** 値は、ローパスフィルタリング機能を無効にします。フィルタリング値の詳細は、「第 4.5 項 – ローパスフィルタ」を参照下さい。

Software Bias Values (ソフトウェアバイアス値): センサ応力ページの測定値に適用されるバイアスオフセットの値を入力できます。バイアスオフセットを削除する場合は、フィールドをすべてゼロに設定します。応力ページの測定値は、力とトルク測定値と 1:1 で対応していません。

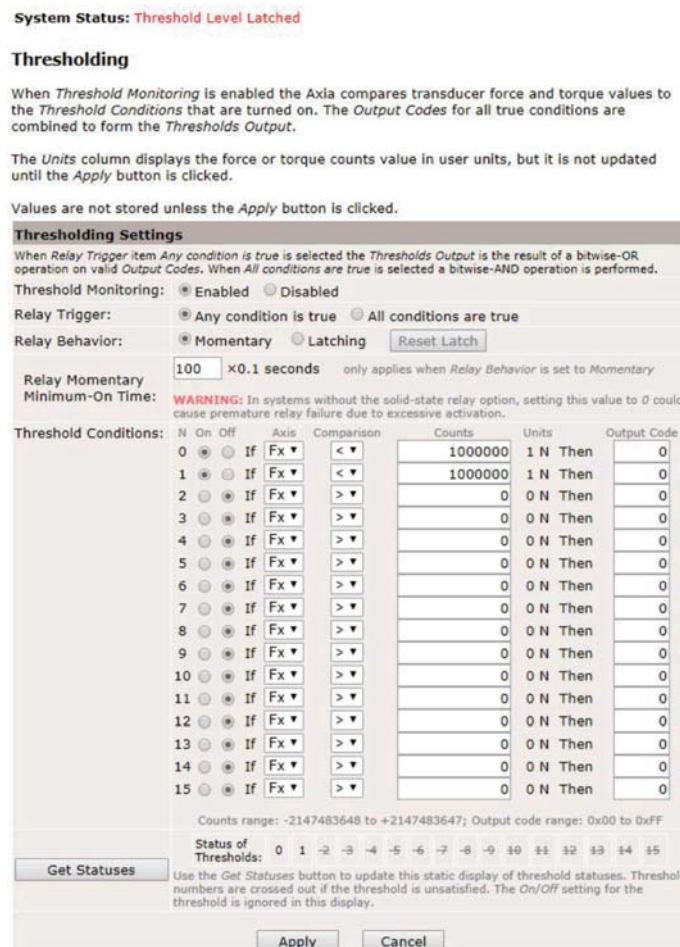
6.5 しきい値ページ (moncon.htm)

Thresholding (しきい値) ページでは、最大 16 のしきい値条件を設定できます。しきい値条件は、センサの測定値を簡単なユーザー定義のしきい値ステートメントと比較します。ユーザーがしきい値モニタリングを有効にし、サンプルが読み込まれた後、そのサンプルで満たされるすべてのしきい値条件のユーザー定義の出力コードが、ビット OR 関数または AND 関数 (ユーザーが定義) と比較され、しきい値出力が形成されます。実際には、単一のサンプルで、複数のしきい値サンプルが満たされることはほとんどあり得ません。しきい値条件を上回る場合、しきい値モニタリングラッチが設定され、ユーザーがリセットコマンドを発行するか、ユーザー定義の一時遅延が経過する前、しきい値モニタリングが休止します。

各しきい値条件は、以下について構成できます。

- モニタリングする軸
- 実行する比較のタイプ
- 比較に使用するしきい値
- 比較が True の場合に送信する出力コード

図 6.6 – しきい値



Threshold Monitoring (しきい値モニタリング): ラジオボタンのクリックで、しきい値モニタリングを有効または無効にできます。

Relay Behavior (リレー動作): 出力コードがビット OR (いずれかの条件が True の場合にトリガ)、またはビット AND (すべての条件が True の場合のみトリガ) で計算される場合、選択できます。

Reset Latch (ラッチリセット) ボタン: しきい値ラッチングをクリアします。

Relay Momentary Minimum-On Time (リレーモメンタリミニマムオンタイム): ファームウェアがモニタリングラッチ状態を自動的にリセットするまでに、モメンタリモードで待機する時間 (0.1 秒単位) (0~25.5 秒) を選択できます。

有効化されたしきい値条件が True になる場合、以下が起きます。

- しきい値の出力コードが更新される。
- ステータスコードのビット 16 (表 4.7) が設定される。

ビット 16 は、ユーザーが **Thresholding (しきい値)** 画面で **Reset Latch (ラッチリセット)** ボタンをクリックするまで、上記の状態を保持します。

しきい値条件要素:

- N:** ステートメント番号
On/Off: しきい値条件の処理に含めるステートメントを選択します。
Axis (軸): 比較ステートメントで使用される軸を選択します。選択可能な軸は以下の通りです。

表 6.1 – しきい値ステートメントの軸選択	
メニュー値	内容
ブランク	ステートメント無効
Fx	Fx 軸
Fy	Fy 軸
Fz	Fz 軸
Tx	Tx 軸
Ty	Ty 軸
Tz	Tz 軸

Comparison (比較): 実行する比較のタイプを選択します。選択可能な比較は以下の通りです。

表 6.2 – しきい値ステートメントの比較選択	
メニュー値	内容
>	～を上回る
<	～未満

Counts (カウント): センサ測定値と比較される負荷レベル。この値は、ユーザーが **Apply (適用)** ボタンをクリックした後に、アクティブな構成の単位で表示されます。
 ユーザー単位の値から、使用する Counts (カウント) 値を決定する場合、ユーザー単位の値を Counts per Force (力当たりカウント) (該当する場合は Counts per Torque) で乗算します。

例:
 要求される負荷レベル 6.25 N
 力の単位: N (Configuration (構成) ページ)
 Counts per Force (力当たりカウント) 値 1000000 (Configuration (構成) ページ)
 $\text{Counts (カウント)} = \text{要求される負荷レベル} \times \text{力当たりカウント}$
 $= 6.25 \text{ N} \times 1000000 \text{ カウント/N}$
 $= 6250000 \text{ カウント}$

注記: 比較レベルは、カウントとして保存され、ユーザーが新しいカウント値を入力した場合に変化します。構成または力単位またはトルク単位を変更しても、カウント値は変わらず、調整されません。

Units (単位): カウント値をアクティブな構成の単位で表示します。この値は、Apply (適用) ボタンをクリックされた後に更新されます。

Output Code (出力コード): このステートメントの比較が True とされた場合、この 8 ビット値は、他のすべての True ステートメントの出力コード値とビット OR 演算が行われ、しきい値出力を形成します。設定されたビットは、ユーザーが **Reset Latch (ラッチリセット)** を発行するまで、ラッチ状態を維持します。True のステートメントがない場合、しきい値出力はゼロです。値は 16 進数の 0x00 形式で表示されます。ユーザーは出力コードを 16 進数または 10 進数で入力できます。各しきい値ステートメント番号を表すビットパターンを、以下の表に記載しています。

#:	ビットパターン	#:	ビットパターン	#:	ビットパターン	#:	ビットパターン
0:	0x00000001	4:	0x00000010	8:	0x00000100	12:	0x00001000
1:	0x00000002	5:	0x00000020	9:	0x00000200	13:	0x00002000
2:	0x00000004	6:	0x00000040	10:	0x00000400	14:	0x00004000
3:	0x00000008	7:	0x00000080	11:	0x00000800	15:	0x00008000

Get Statuses (ステータス取得): **Get Statuses (ステータス取得)** ボタンをクリックして、しきい値ステータスの静的表示を更新します。しきい値が充足されない場合、しきい値番号は消去されます。

6.6 F/T 構成ページ (config.htm)

Configurations (構成) ページで、センサシステムのアクティブな較正（「第 15.3 項 – 較正範囲」）とツール変換設定を選択できます。ユーザーが **Apply (適用)** ボタンをクリックすると、このページの変更がセンサで実施されます。ツール変換機能の詳細は、「第 4.7 項 – ツール変換」を参照下さい。

Configurations (構成) ページから、センサの **Serial Number (シリアル番号)**、**Part Number (部品番号)**、較正 **Family (ファミリー)**、センサが較正された **Time (時間)** または日、力の単位、トルクの単位、力当たりカウント、トルク当たりカウントを取得できます。これらの値は、「第 8.4 項 – コンソール “CAL” | “SET” コマンドのフィールドと値」と「第 11.2 項 – 較正情報 (netfcalapi.xml)」の値と同じであることを注意して下さい。

F/T 値を力当たりカウントと、トルク当たりカウントで調整する方法の詳細は、「第 4.4 項 – 力/トルク当たりカウントの F/T 値への変換」を参照下さい。

Calibrated Sensing Range (較正後の感知範囲) フィールドに、選択された較正の各軸の最大定格が表示されます。

図 6.7 – 構成ページ

6.7 通信ページ (comm.htm)

Communication (通信) ページで、ユーザーはシステムのイーサネットネットワークオプションを表示し、編集できます。通常、これらの設定は、ユーザーが最初にシステムを設定したときに 1 度設定されると、後で変更する必要はありません。センサとのイーサネット通信の設定の概要は、「[第 5 項 – イーサネットによる接続](#)」に記載されています。

図 6.8 – 通信ページ

The screenshot shows the 'Communications' page with the following settings:

	Active	Selection
IP Address Mode:	DHCP	<input checked="" type="radio"/> DHCP <input type="radio"/> Static IP
IP Address:	10.1.2.19	<input type="text" value="192.168.1.1"/>
IP Subnet Mask:	255.255.252.0	<input type="text" value="255.255.255.0"/>
IP Default Gateway:	10.1.1.20	<input type="text" value="10.1.1.20"/>
Ethernet MAC Address:	d8:80:39:7a:c4:5e	

Raw Data Transfer (RDT) Settings

RDT Output Rate (1 to 976):	<input type="text" value="976"/> Hz	
RDT Buffer Size (1 to 40):	<input type="text" value="1"/>	

Buttons: Apply, Cancel

Communications (通信) ページのフィールド ([図 6.8](#)) を、以下に説明しています。

Ethernet Network Settings (イーサネットネットワーク設定):

- IP Address Mode (IP アドレスモード):** ユーザーは、センサの IP アドレスを構成できます ([「第 5.1 項 – イーサネットの IP アドレス構成」](#)を参照下さい)。
- Static IP Address (静的 IP アドレス):** 静的 IP アドレスを設定できます ([「第 5.1 項 – イーサネットの IP アドレス構成」](#)を参照下さい)。
- Static IP Subnet Mask (静的 IP サブネットマスク):** このフィールドは、IP アドレスのサブネットマスク部分です。多くのネットワークは、初期設定で 255.255.255.0 を使用します。割り当てられている IP サブネットマスクは、IT 部署にご確認下さい。
- IP Default Gateway (IP 初期設定のゲートウェイ):** このフィールドは初期設定のゲートウェイ用です。割り当てられている初期設定のゲートウェイは、IT 部署にご確認下さい。
- Ethernet MAC Address (イーサネット MAC アドレス):** 製造時にセンサに割り当てられた固有のアドレス。このアドレスは、このセンサを他のセンサおよび他のイーサネットデバイスから固有に識別します。

注記: UDP インターフェースによる RDT 設定の詳細は、「[第 12 項 – RDT を使用した UDP インターフェース](#)」に記載しています。

Raw Data Transfer (RDT) Settings (未処理データ転送 (RDT) 設定):

- RDT Output Rate (RDT 出力レート):** このフィールドでは、RDT 出力レートを、1 から「[第 4.3 項 – サンプルレート](#)」の ADC サンプルングレートの値までの範囲で設定できます。
- RDT Buffer Size (RDT バッファサイズ):** このフィールドでは、RDT バッファサイズを 1~40 の範囲で設定できます。

6.8 システム情報ページ (manuf.htm)

System Information (システム情報) ページには、Ethernet Axia センサの現在の状態がまとめられています。ATI は、センサのトラブルシューティングの際にこのページを参照します。ステータスコードについては、「第 4.8 項 – ステータスコード」を参照下さい。ページの上部の、**System Status (システムステータス)** は、すべてのハードウェア診断で「good」と報告されると *good* になります。**System Status (システムステータス)** は、いずれかのハードウェア診断で「bad」が報告されると *bad* になります。

図 6.9 – システム情報ページ

The screenshot displays the 'System Information' page with the following sections:

- System Status:** Good
- System Information:** This is a summary of the system's current state. This information may be helpful during troubleshooting.
- Transducer:**

	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
Strain Gage Values:	-1487900	-375500	-926234	-1229820	-738364	1108470	693896	6237524
- Software Bias Values:**

	Fx	Fy	Fz	Dx	Dy	Dz	Tx	Ty	Tz	Dr
Force/Torque Counts:	-1588304	-21508724	11037848	211105	37313	92829				
- Force/Torque Units:**

	N	N	N	mm	mm	mm
Fx	78.8319	-72.1477	-7.21888	-7.11632	-72.1281	79.7986
- Run-time Matrix:**

	Fx	Fy	Fz	Dx	Dy	Dz	Tx	Ty	Tz
Fx	-37.0609	50.5185	88.5176	-09.2425	-50.1949	30.2310			
- Calibrations:**

Using Calibration #0

	Serial Number	Part Number	Family	Time
0	FT99931	ES-500-20	NET	2/5/2018
1	FT99932	ES-200-B	NET	2/5/2018
- Board:**

Status Word: 0x00000000
 Ethernet MAC Address: 00:16:b4:00:22:15
 Serial Number: Serial number
 Firmware Revision: 1.0.11 v0 Jan 31 2018 15:55:09 BL-v3
 Hardware Revision: 0

Hardware Product Code: HW Product Code

	Status	Details
WDR-Image-0	Good	525 K bytes
WDR-Image-1	Good	
SPI-Param-0	Good	1164 bytes
SPI-Param-1	Good	1164 bytes
RAM-Param	Good	1164 bytes
UART	Good	115.4 kHz RX faults: 0
SPI-ADC	Good	14.8 MHz
- Run-time Matrix:**

	Fx	Fy	Fz	Dx	Dy	Dz	Tx	Ty	Tz
Fx	-37.0609	50.5185	88.5176	-09.2425	-50.1949	30.2310			
- Calibrations:**

Using Calibration #0

	Serial Number	Part Number	Family	Time
0	FT99931	ES-500-20	NET	2/5/2018
1	FT99932	ES-200-B	NET	2/5/2018
- Board:**

Status Word: 0x00000000
 Ethernet MAC Address: 00:16:b4:00:22:15
 Serial Number: Serial number
 Firmware Revision: 1.0.11 v0 Jan 31 2018 15:55:09 BL-v3
 Hardware Revision: 0

Hardware Product Code: HW Product Code

	Status	Details
WDR-Image-0	Good	525 K bytes
WDR-Image-1	Good	
SPI-Param-0	Good	1164 bytes
SPI-Param-1	Good	1164 bytes
RAM-Param	Good	1164 bytes
UART	Good	115.4 kHz RX faults: 0
SPI-ADC	Good	14.8 MHz
SPI-EEPROM	Good	14.8 MHz
MCU-Clock	Good	168.0 MHz
MCU-PWR	Good	PEC32M22048E7H064 A1 S/N: c591880 39c4e44
MCU-WDR-0	Good	Timeout = 62.500 ms Windowed = OFF
MCU-WDR-1	Good	BrownOut/Reset PowerOn/Reset
MCU-Battery	Good	24.1 V
- Hardware Diagnostics:**

	Status	Details
MCU-Flags	Good	
MCU-PC	Good	
MCU-RAM	Good	512 K bytes Errors: 0
MCU-GPIO	Good	
MCU-Temp	Good	39.3 °C
Gage-Temp	Good	25.3 °C
ADC-Gages	Good	Spikes: 0
ADC-Input	Good	
ADC-Input	Good	ISR overruns: 0 CRC errors: 0
Raw data	Good	ISR overruns: 0
EEPROM	Good	Writes: 0
RunTime	Good	Max: 491 s/s
Stack	Good	394660 bytes available of 395768 bytes allocated

6.9 ATI ウェブサイトメニュー項目

メニューバーで、**ATI Web Site (ATI ウェブサイト)** ボタンをクリックすると、ATI Industrial Automation の公式ウェブサイトに移動します。この機能を使用する場合、ユーザーのネットワークがインターネットに接続されている必要があります。

7. Java®デモアプリケーション

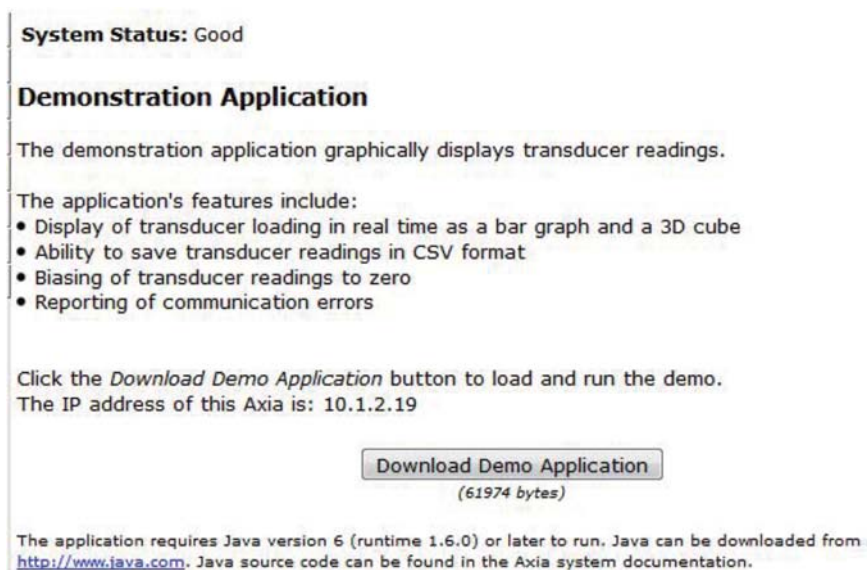
ユーザーは、パーソナルコンピュータで、Java®デモアプリケーションから F/T データを収集し、表示することができます。Java®バージョン 6.0 (ランタイム 1.6.0) 以降を、コンピュータにインストールして下さい (www.java.com/getjava から Java®をダウンロード)。

7.1 デモの起動

ATI Ethernet Axia F/T ウェブページの Demo (デモ) ページから、デモをダウンロードします。

1. **Download Demo Application (デモアプリケーションをダウンロード)** ボタンをクリックして、ブラウザの指示に従います。
 - ファイル ATINetFT.jar がダウンロードされます。ダウンロードされたファイルが自動的にブラウザで実行されない場合、コンピュータで手動でファイルを開きます。

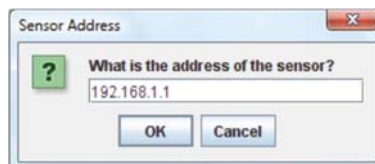
図 7.1 – デモページ



注記:Java®デモは、Ethernet F/T で RDT Interface (RDT インターフェース) を有効にする必要があります。Ethernet F/T では、RDT は初期設定で有効に設定されています。RDT 設定については、「[第 6.7 項 – 通信ページ \(comm.htm\)](#)」を参照下さい。

- デモプログラムは、以下のウィンドウで開きます。

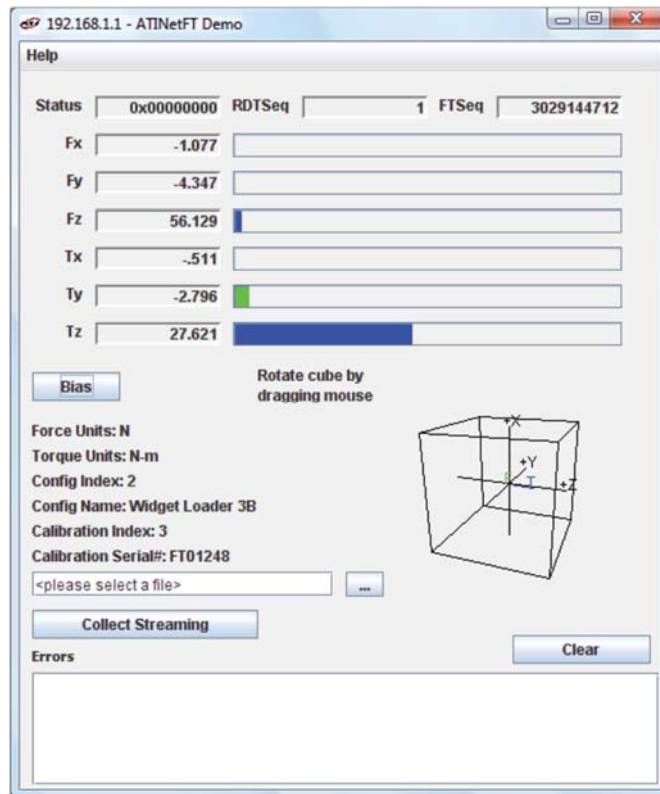
図 7.2 – イーサネット IP アドレスリクエスト



- ウィンドウが表示されない場合、ブラウザウィンドウの下で非表示になっている可能性があります。この場合、ブラウザウィンドウを最小化します。
2. センサの IP アドレスを入力します。
 - **Demo (デモ)** ページで、センサの IP アドレスは、**Download Demo Application (デモアプリケーションをダウンロード)** ボタンの上のパラグラフに記載されています。
3. OK をクリックします。
 - Java®デモアプリケーションのメインウィンドウが開きます。

- デモが Ethernet Axia センサと通信できない場合、力とトルク値にゼロが表示され、力の単位とその他の構成関連の項目にそれぞれ疑問符が表示されます。

図 7.3 – Java® デモアプリケーション



最初にデモを使用する場合、プログラムでファイアウォールアラートが起動する場合があります。Windows® 7/8/10 オペレーティングシステムで起動した場合、ネットワークのセンサとの通信を許可するチェックボックスを選択し、**Allow access (アクセスを許可)** ボタンをクリックします (図 7.4 を参照)。Windows® Vista オペレーティングシステムで起動した場合、**Unblock (ブロック解除)** ボタンをクリックします (図 7.5 を参照)。この後もネットワークとデモプログラムの接続に失敗する場合、IT 部署にサポートを依頼して下さい。

図 7.4 – Windows 7/8/10 ファイアウォールアラート

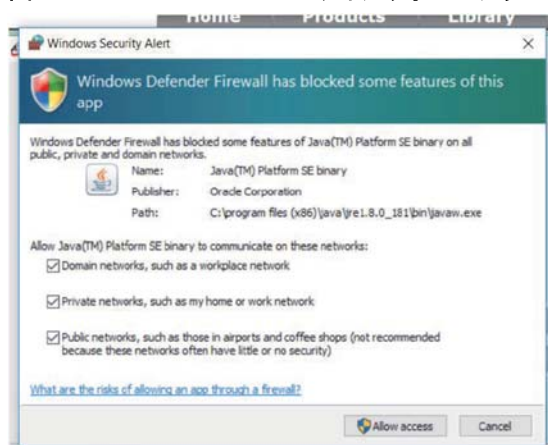


図 7.5 – Windows Vista ファイアウォールアラート



7.2 デモのデータ表示

図7.3のメイン画面に、現在のF/Tデータ、シーケンス番号、ステータスコードがライブで表示されます。ステータスコードの解釈については、「第4.8項 – ステータスコード」を参照下さい。通常の動作の間、アプリケーションから単一レコードが要求されるため、RDTシーケンスが一定に維持されます。RDTプロトコルの詳細は、「第12項 – RDTを使用したUDTインターフェース」を参照下さい。

下の画面のキューブに、F/Tデータが実時間で視覚表示されます。ユーザーはデータをバイアスし、較正構成を選択できます。

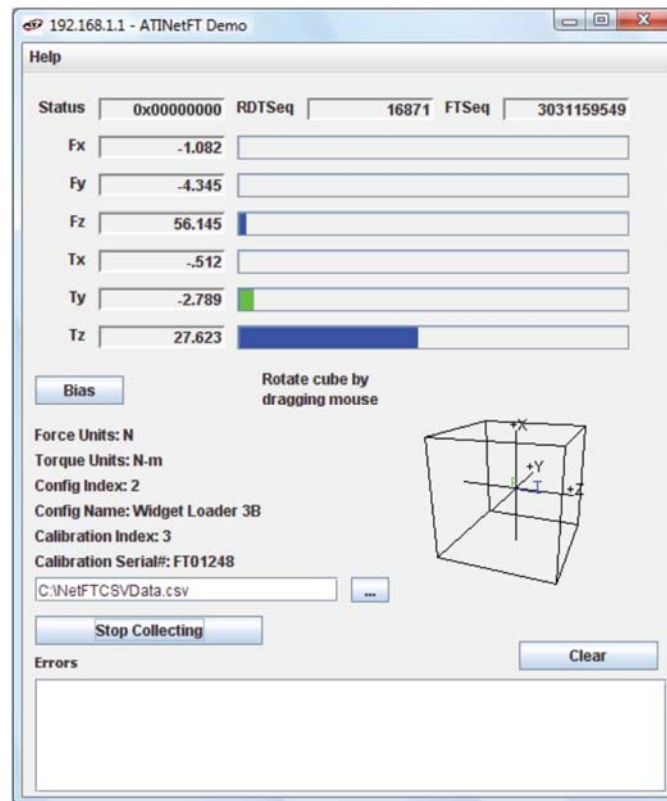
7.3 デモのデータ収集

F/Tデータを収集する場合、以下の手順に従います。

1. Java®デモアプリケーションのメインウィンドウで、以下のいずれかの方法でデータを保存するファイルを選択します (図7.6を参照)。
 - ファイル選択フィールドの右の ... ボタンをクリックし、ファイル保存先に移動します。
 - ファイル選択フィールドに直接ファイルパスを入力します。
2. **Start Collecting (収集を開始)** ボタンをクリックします (図7.3を参照)。
 - アプリケーションから、Ethernet Axia センサに高速データの要求が送信されます。
 - アプリケーションは、高速モードの場合に複数レコードを要求するため、RDTシーケンスのインクリメントが実時間で表示されます。
 - 測定データは、カンマ区切り値形式 (CSV) で保存され、スプレッドシートとデータ分析プログラムで読み出すことができます。
3. ファイルに.CSV 拡張子の名前を付けます。
4. ファイルをダブルクリックして開きます。

注記: 大量のデータを収集する場合、スプレッドシートまたはデータ分析プログラムで適用される、行数の制限を確認して下さい。

図 7.6 – データ収集中の Java®デモアプリケーション



5. データ収集を停止する場合、**Stop Collecting (収集を停止)** ボタンをクリックします (収集の間に **Collect Streaming (ストリーミングの収集)** ボタンが **Stop Collecting (収集を停止)** に変わります)。

7.4 デモ CSV ファイルフォーマット

CSV ファイルで保存される情報は、以下のように構成されます。

図 7.7 – スプレッドシートで開いたサンプルデータ

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Start Time: 10/28/08 4:45 PM									
2	RDT Sample Rate: 7000									
3	Force Units: N									
4	Counts per Unit Force: 1000000.0									
5	Torque Units: N-m									
6	Counts per Unit Torque: 1000000.0									
7	Status (hex)	RDTSequence	F/T Sequence	Fx	Fy	Fz	Tx	Ty	Tz	Time
8	0x80010000	1	3031142679	-1082088	-4344421	56145954	-512907	-2789325	27622278	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
9	0x80010000	2	3031142680	-1082080	-4344397	56146508	-512897	-2790736	27622288	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
10	0x80010000	3	3031142681	-1082060	-4343688	56146485	-513175	-2791845	27621563	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
11	0x80010000	4	3031142682	-1082341	-4342832	56147539	-513359	-2791420	27621240	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
12	0x80010000	5	3031142683	-1082371	-4342861	56148597	-512138	-2790008	27621264	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
13	0x80010000	6	3031142684	-1082385	-4342524	56148628	-511978	-2790022	27621981	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
14	0x80010000	7	3031142685	-1082389	-4342191	56148118	-512436	-2789687	27622688	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
15	0x80010000	8	3031142686	-1082363	-4341816	56149196	-512870	-2791481	27622352	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
16	0x80010000	9	3031142687	-1082350	-4342498	56149183	-513193	-2791443	27622000	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
17	0x80010000	10	3031142688	-1082658	-4343039	56148680	-513432	-2789853	27623085	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
18	0x80010000	11	3031142689	-1082649	-4343057	56148669	-514051	-2788802	27623093	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
19	0x80010000	12	3031142690	-1082364	-4342864	56147033	-513374	-2790000	27622309	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
20	0x80010000	13	3031142691	-1081778	-4342833	56145442	-513406	-2792379	27622237	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
21	0x80010000	14	3031142692	-1081805	-4343552	56144381	-513136	-2790561	27622936	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
22	0x80010000	15	3031142693	-1081820	-4344608	56142267	-513644	-2789069	27623972	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
23	0x80010000	16	3031142694	-1082089	-4345096	56141691	-513861	-2789611	27622892	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
24	0x80010000	17	3031142695	-1082344	-4345231	56143795	-513900	-2790895	27621519	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
25	0x80010000	18	3031142696	-1082342	-4345217	56143265	-513897	-2791596	27621503	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
26	0x80010000	19	3031142697	-1081777	-4345564	56142209	-513490	-2792190	27621809	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
27	0x80010000	20	3031142698	-1081488	-4346106	56141657	-513765	-2790886	27621793	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008

- 行 1: **Start Time (開始時間):** データ収集が開始した日時。
- 行 2: **RDT Sample Rate (RDT サンプルレート):** データがホストコンピュータに送信される速度 (毎秒のサンプル数)。速度は、ユーザーが **Communications (通信)** ページで入力した RDT Output Rate (RDT 出力レート) です (「第 6.7 項 – 通信ページ ([comm.htm](#))」を参照下さい)。
 注記: ユーザーがデモプログラムの開始後にサンプルレートを変更した場合、この値は更新されません。
- 行 3: **Force Units (力の単位):** ユーザーが **Configuration (構成)** ページで選択した力の単位 (「第 6.6 項 – F/T 構成ページ ([config.htm](#))」を参照下さい)。
- 行 4: **Counts per Unit Force (単位力当たりカウント):** CSV ファイルのすべての力の値 Fx、Fy、Fz をこの数で除算し、ユーザーが選択した単位で力の値を計算します。
- 行 5: **Torque Units (トルク単位):** ユーザーが **Configuration (構成)** ページで選択したトルク単位 (「第 6.6 項 – F/T 構成ページ ([config.htm](#))」を参照下さい)。
- 行 6: **Counts per Unit Torque (単位トルク当たりカウント):** CSV ファイルのすべてのトルク値 Tx、Ty、Tz をこの数で除算し、ユーザーが選択した単位でトルク値を計算します。
- 行 7: **Header Row (見出し行):** この行は、CSV データの各列の名前が入ります (表 7.1 を参照)。

表 7.1 – CSV ファイル列見出し										
列:	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
名前:	ステータス (16 進数)	RDT シーケンス	F/T シーケンス	Fx	Fy	Fz	Tx	Ty	Tz	時間

列 A: **Status (hex) (ステータス (16 進数))**:この行の 32 ビットシステムステータスコード。16 進数コードの解釈と、ステータスコードについては、「[第 4.8 項 – ステータスコード](#)」を参照下さい。

列 B: **RDT Sequence (RDT シーケンス)**: (1) で開始し、各データセットがセンサからホストコンピュータに送信されると毎回インクリメントされる数。
 経過測定時間は以下の式で計算します。

$$\text{経過測定時間} = \frac{\text{RDT シーケンス番号}}{\text{RDT サンプルレート}}$$

シーケンスが欠落している場合、データパッケージの損失を示します。サンプル損失を防ぐ場合は、「[第 14.8 項 – イーサネットスループットの改善](#)」を参照下さい。

列 C: **F/T Sequence (F/T シーケンス)**:新しい F/T 測定でインクリメントする数。ユーザーは、ADC Settings (ADC 設定) ページでレートを設定します。「[第 6.4 項 – ADC 設定ページ \(setting.htm\)](#)」を参照下さい。

列 D: **Fx**:Fx 軸測定値 (カウント)

列 E: **Fy**:Fy 軸測定値 (カウント)

列 F: **Fz**:Fz 軸測定値 (カウント)

列 G: **Tx**:Tx 軸測定値 (カウント)

列 H: **Ty**:Ty 軸測定値 (カウント)

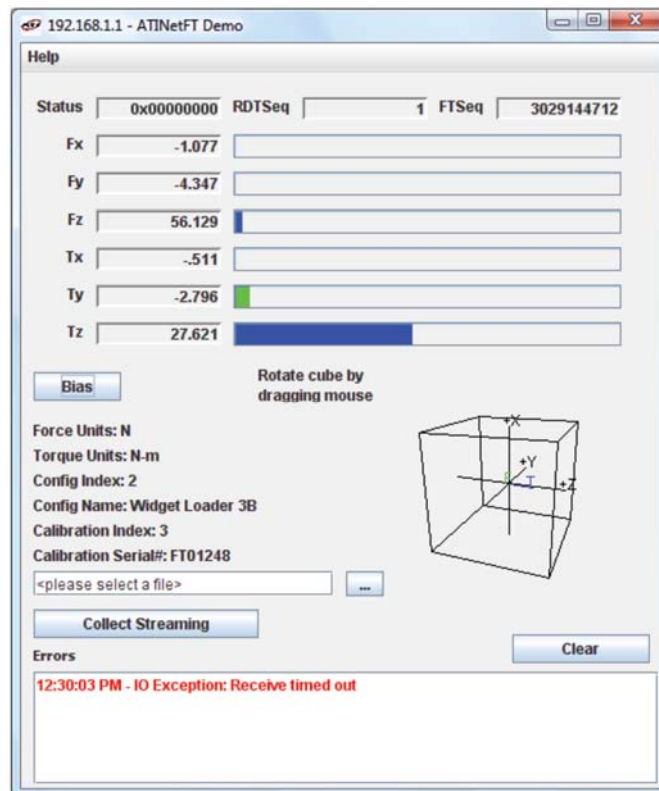
列 I: **Tz**:Tz 軸測定値 (カウント)

列 J: **時間 (時間)**:デモプログラムがデータ行を受信した時間を示すタイムスタンプ。このタイムスタンプは、ユーザーのコンピュータで作成され、ユーザーのコンピュータのクロック分解能に制限されます。

7.5 デモのエラーフィールド表示

Java®デモアプリケーションのメインウィンドウの下に表示される **Errors (エラー)** フィールドは、発生したエラーと、エラー発生時間を追跡します (例は図 7.8 を参照)。これらのエラーメッセージのトラブルシューティングの参照として、表 14.3 を参照下さい。「IO 例外:タイムアウトエラーを受領」が多く表示される場合、「第 14.8 項 – イーサネットスループットの改善」を参照下さい。

図 7.8 – エラーメッセージを表示した Java®デモアプリケーション



7.6 カスタム Java®アプリケーションの開発

熟練した Java®プログラマは、9030-05-1026 ディレクトリ内の Java®ソースコードを使って、Ethernet F/T アプリケーションを開発できます。前記のディレクトリは、Ether Axia センサの受領時に、ユーザーに送信されます。Java®デモのソースコードは、ATI ウェブサイト (<http://www.ati-ia.com/library/download.aspx>) でも入手できます。

8. Telnet 経由コンソールインターフェース

Ethernet Axia センサは、Telnet 経由でユーザーが利用できるコンソールインターフェースを装備しています。

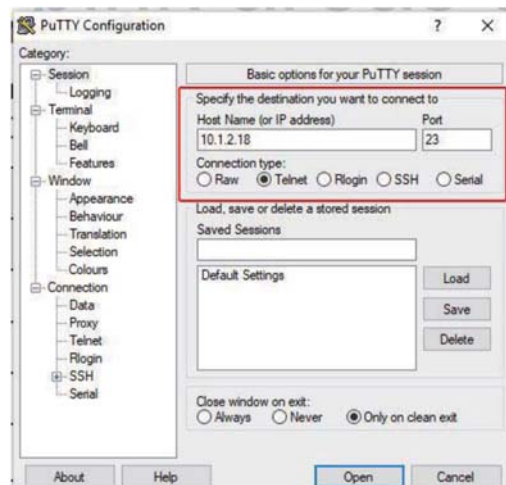
8.1 通信設定

コンピュータのコンソールインターフェースを使用することで、ユーザーはセンサと通信できます。PuTTY などの無償 Telnet コンソールソフトウェアが、オンラインで入手できます。

PuTTY などの Telnet を経由してコンソールを設定する方法については、以下の手順を参照して下さい。

1. PuTTY などのシリアルコンソールを開きます。セッション用の構成を設定できるウィンドウが開きます。
2. 構成を設定します。
 - a. **Connection type (接続タイプ)** で、**Telnet** のラジオボタンを選択します。
 - b. **Host Name (or IP Address) (ホスト名 (または IP アドレス))** フィールドで、「10.1.2.18」を入力します。
 - c. **Port (ポート)** フィールドで、初期設定ポート「23」を確認します。
 - d. **Open (開く)** を選択します。

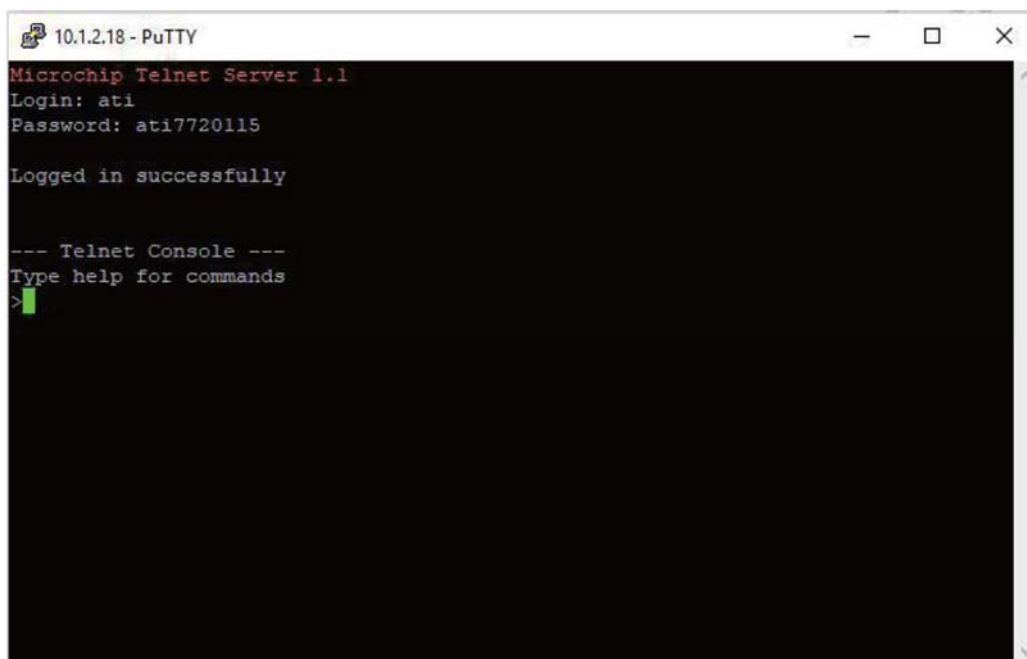
図 8.1 – 構成の設定



3. 端末ウィンドウが表示された後、**Login (ログイン)** (またはユーザー名) と **Password (パスワード)** の入力が必要です。ログインに「ati」を、パスワードに「ati7720115」を入力します。
4. コンソールコマンドを入力し、Enter キーを押して、コマンドを送信します。

注記: 入力するコマンドは、大文字と小文字を区別しません。

図 8.2 – PuTTY 端末ウィンドウ



8.2 コンソールコマンド

これらのコンソールコマンドは、センサのステータス、パラメータの表示、設定の調整に使用します。

表 8.1 – コマンド		
コマンド	演算子	説明
HELP		Help コマンドは、コンソールコマンドとソフトウェアバージョンの一覧を報告します。
H		
MAN		
?		
BIAS		Bias コマンドを使用して、バイアス機能のオン/オフを切り替えられます。
	オン	「BIAS ON」は、バイアス機能をオンにし、F/T 出力を 0 に設定します。
	オフ	「BIAS OFF」は、バイアス機能をオフにし、バイアスビットをクリアします。
	[値]	ユーザーは自身が決定した値でセンサをバイアスできます。

表 8.1 – コマンド

コマンド	演算子	説明
PEAK	該当なし	Peak コマンドは、最後の peak reset コマンドが発行されてから、実行時間と常時発生する最高と最低の F/T 値を報告します。演算子なしで、ピークが単位で報告されません。
	C	「PEAK C」は、ピーク (カウント) を報告します。
	R	「PEAK R」は、実行時間のピークを再設定します。
S	DH!#@01234567SFTXYZMCU>< 任意の順序 (「第 8.3 項 – クエリ “c” または “s” コマンドの二次コマンド」を参照下さい)	クエリーコマンドは、力当たりのカウントまたはトルク当たりのカウントで調整された、F/T データを 1 行で報告します。
C		クエリーコマンドは、ユーザーが別のキーを保持する場合に停止する、F/T データを連続した行で報告します。PuTTY Telnet を使用する場合、Enter キーを押して停止します。
CAL または SET		「CAL」または「SET」コマンドは、すべてのパラメータを報告します。
	[フィールド名]	すべてのマッチングフィールドを印刷します (「第 8.4 項 – コンソール “CAL” “SET” コマンドのフィールドと値」を参照下さい)。
	[フィールド名] [値]	フィールドに値を書き込みます (「第 8.4 項 – コンソール “CAL” “SET” コマンドのフィールドと値」を参照下さい)。
SIMERR		シミュレートエラーコマンドは、表 4.7 のビット 28 を言及します。ビット 28 のステータスを表示する場合にこのコマンドを発行します。シミュレートエラーコマンドは、エラー処理ルーチンのテストが必要なお客様に有効です。シミュレートエラーが発生した場合、「赤色」のステータス LED が点灯します (「第 4.2.4 項 – センサステータス LED」を参照下さい)。
	ON	ビット 28 をオンにします。
	OFF	ビット 28 をオフにします。
RESET	ON	このコマンドは MCU をリセットします。
	OFF	「reset」コマンドをオフにします。
SAVEALL		このコマンドは、NVM のパワーサイクルを通じて維持されるすべての値を記録します。
STATUS		センサのハードウェア内に根本的問題が生じている場合、「status」コマンドを詳細な情報の取得に、またはトラブルシューティング用に ATI に情報を送信する場合に使用できます。「status」コマンドは、センサの様々なコンポーネントを報告します。このコマンドの内容は、センサ間で異なります。

コマンド	演算子	説明
VIEW		「view」コマンドは、F/T 部品番号、単位、校正日、校正ファミリなどのプロパティを報告します (「第 15.3 項 – 校正範囲」を参照下さい)。 ユーザーがこのコマンドを演算子なしで送信する場合、すべての校正が報告されません。
	0	校正 0
	1	校正 1
	A	アクティブな校正
DIAG		この診断ステータスコマンドは、センサ内のゲージ毎のレポートを生成します。この情報を「第 15.3 項 – 校正範囲」の値と比較します。トラブルシューティングには「status」コマンドを使用します。 レポートには、ページ番号、ゲージ測定値 (カウント)、ゲージステータスインジケータ、F/T 軸、F/T 測定値 (カウント)、常時ピークデータ、アクティブツール変換が含まれます。

8.3 クエリ “c” または “s” コマンドの二次コマンド

二次コマンドまたは指定子の使用により、クエリ “c” または “s” から報告されるデータのタイプを調整できます。この機能は、データを外部ファイルに保存するために独自のプログラムを開発するユーザー、または数字データをチャートなどで表示するユーザーに便利です。二次コマンドの一覧を、以下の表に記載しています。

“s” または “c” コマンドが指定子なしで発行されると、前回の “c” または “s” コマンドの指定子がデータ印刷で使用されます。電源投入時の初期設定指定子は、「FXYZTXYZ」です。

カテゴリ	二次コマンドまたは指定子	注記
ゲージ番号	0	ゲージ値はカウントのみ印字されます。 全ゲージ番号をすべて、または単一のゲージ番号のみの報告が可能です。
	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	

表 8.2 – 二次 “c” または “s” コマンド

カテゴリ	二次コマンドまたは指定子	注記
軸	x	ユーザーは x、y、z 軸の力とトルクデータの表示を選択できます。出力値は F/T カウントまたは工学単位で表示されます。カウントは、カウント値を cpf または cpt で調整するか除算する方法で単位に変換されます。「第 4.4 項 – カ/トルク当たりカウントの F/T 値への変換」を参照下さい。
	y	
	z	
	m	
力および/またはトルク	f	XYZM カデータが表示されます。
	t	XYZMトルクデータが表示されます。
大きさ	m	力またはトルクデータが、x、y、z 軸のベクトル成分の大きさで表示されます。出力値は、F/T カウントまたは工学単位で表示されます。カウントは、カウント値を cpf または cpt で調整するか除算する方法で単位に変換されます。「第 4.4 項 – カ/トルク当たりカウントの F/T 値への変換」を参照下さい。
カウントまたは単位	c	XYZM データがカウントで表示されます。
	u	XYZM データは選択したユーザー単位、N または Nmなどで表示されます。単位は初期設定です。
数値システム	h	データは 16 進数で表示されます。例外として、単位で印字されるデータは、初期設定で常に 10 進数で表示されます。
	d	データは 10 進数で表示されます。
フォーマット	>	データはフォーマットされた人間が読める出力、ラインアップされたカラムなどで表示されます。「>」が初期設定です。
	<	データは先行ゼロ、後置ゼロ、不要なブランクを含まない圧縮出力で表示されます。この出力は、自動設定で使用される高速アプリケーションを目的としています。
ソフトウェアプログラムの開発を支援する追加入力	s	このコマンドは CRC を指定します。
	#	このコマンドは、“c” または “s” 行が印字されると毎回インクリメントされる、サンプルカウンタを指定します。
	@	このコマンドは、ADC が読み出されると毎回インクリメントされる、ADC 読み出しカウンタを指定します。
トラブルシューティング	!	このコマンドは、32 ビットステータスコード（「第 4.8.2 項 – ステータスコードの 16 進数出力の解釈方法」を参照）を指定します。

8.3.1 二次コマンド (指定子) の例

以下は指定子付きの “c” または “s” コマンドの例です。

1. C XTY は以下のように解釈されます。

ユーザー: s xty
 レスポンス: 0.001 N 0.0009 Nm

- a. C は連続した行でデータを報告するコマンドです。
- b. X は、力が初期設定であるため、F_x の印字を指定します。
- c. T は (現在の行で) このあと x、y、z、または m が表示されると常に、トルクの印字を指定します。
- d. Y は T_y の印字を指定します。

2. C TXY が以下のように解釈されます。

ユーザー: s txy
 レスポンス: 0.0009 Nm 0.0009 Nm

- a. C は連続した行でデータを報告するコマンドです。
- b. T は (現在の行で) このあと x、y、z、または m が表示されると常に、トルクの印字を指定します。
- c. X は T_x の印字を指定します。
- d. Y は T_y の印字を指定します。

3. S D0123 は以下のように解釈されます。

ユーザー: s d01234567
 レスポンス: 246123 245592 246707 246029

- a. S はデータを単一行で報告するコマンドです。
- b. D は行の ADC 値 (カウント) の 10 進数印字を指定します。
- c. 0~7 の数字は、対応するゲージ番号のデータの印字を指定します。例えば、0 はゲージ 0 のデータの印字を指定し、3 はゲージ 3 のデータの印字を指定します。

4. S CDFXYZTXYZ は以下のように解釈されます。

ユーザー: s cdfxyztxyz
 レスポンス: 961 959 963 960 966 965

- a. S はデータを単一行で報告するコマンドです。
- b. C と D は、x、y、z、または m の F/T データ (カウント) の 10 進数印字を指定します。
- c. F は (現在の行で) このあと X、Y、Z、または M が表示されると常に、トルクの印字を指定します。
- d. T は (現在の行で) このあと X、Y、Z、または M が表示されると常に、トルクの印字を指定します。

8.4 コンソール “CAL” | “SET” コマンドのフィールドと値

“CAL” または “SET” コマンドを送信する場合、ツール変換や較正範囲などのパラメータの読み出しまたは編集のフィールドや、場合によっては値を追加できます。

これらのフィールドと値を、表 8.3 に記載しています。すべての記述コマンドは、「saveall」コマンドが発行されるまで一時的です。「saveall」コマンドが発行されると、パラメータは NVM に保存されます。

表 8.3 – “CAL” “SET” のフィールドと値					
フィールド	Long 名	説明	内容の例	データ型	ユーザーの読み出し / 書き込み
serialNum	F/T Serial (F/T シリアル)	F/T シリアル番号	FT001234	STRING(8)	読み出し
partNum	Calibration Part Number (較正部品番号)	較正部品番号	Num-4	STRING(30)	
calFamily	Calibration Family (較正ファミリ)	フィールドは常に「NET」を読み出す。	NET	STRING(8)	
calTime	Calibration Time (較正時間)	センサが較正された日時	1970-01-01 00:00	STRING(30)	

表 8.3 – “CAL” “SET” のフィールドと値					
フィールド	Long 名	説明	内容の例	データ型	ユーザーの読み出し／書き込み
max0	Max F _x Counts (最大 F _x カウント)	この軸の最大定格値 (F/T カウント)	214748647	32 ビット符号なし整数	読み出し
max1	Max F _y Counts (最大 F _y カウント)				
max2	Max F _z Counts (最大 F _z カウント)				
max3	Max T _x Counts (最大 T _x カウント)				
max4	Max T _y Counts (最大 T _y カウント)				
max5	Max T _z Counts (最大 T _z カウント)				
forceUnits	Force Units (力の単位)	力の単位: 0 = Lbf 1 = N 2 = Klbf 3 = kN 4 = Kg	1	8 ビット符号なし整数	読み出し
torqueUnits	Torque Units (トルクの単位)	トルク単位: 0 = Lbf-in 1 = Lbf-ft 2 = Nm 3 = Nmm 4 = Kg-cm 5 = kN-m	2		
cpf	Counts per Force (力当たりカウント)	力単位当たりの較正カウント	1000000	32 ビット符号なし整数	読み出し
cpt	Counts per Torque (トルク当たりカウント)	トルク単位当たりの較正カウント			
peakPos0	PeakLoadsPosF _x	常時ピーク正の力／トルク負荷 (F/T カウント)	2395927	32 ビット符号なし整数	読み出し
peakPos1	PeakLoadsPosF _y		624574		
peakPos2	PeakLoadsPosF _z		0		
peakPos3	PeakLoadsPosT _z		0		
peakPos4	PeakLoadsPosT _y		159210		
peakPos5	PeakLoadsPosT _x		74910		
peakNeg0	PeakLoadsNegF _x	常時ピーク負の力／トルク負荷 (F/T カウント)	-988570		
peakNeg1	PeakLoadsNegF _y		-2099525		
peakNeg2	PeakLoadsNegF _z		-91487584		
peakNeg3	PeakLoadsNegT _x		-48751		
peakNeg4	PeakLoadsNegT _y		-12854		
peakNeg5	PeakLoadsNegT _z		0		
sensorHwVer	N/A (該当なし)	センサハードウェアのバージョン	0	16 ビット整数	読み出しと書き込み

表 8.3 – “CAL” | “SET” のフィールドと値

フィールド	Long 名	説明	内容の例	データ型	ユーザーの読み出し／書き込み
adcRate	N/A (該当なし)	ADC 更新レート (Hz)。ADC レートは以下のいずれかとする (単位 Hz)。 488 976 1953 3906 7812 (表 4.5 を参照)	976	16 ビット整数	読み出しと書き込み
rdtRate	N/A (該当なし)	RDT 変換レート (Hz)。RDT 変換レートは 1 から adcRate の範囲とする。	40	16 ビット整数	読み出しと書き込み
rdtSize		送信される各 UDP パケットに含める RDT レコード数			
filTc	N/A (該当なし)	IIR フィルタシフト値 (表 4.6 を参照)	0	8 ビット整数	読み出しと書き込み
calib	N/A (該当なし)	使用する構成:0 または 1 このビットは、先行するフィールドに 2 組の較正のどちらを表示するかを制御する。 (表 15.3 を参照)	0	8 ビット整数	読み出しと書き込み
location	N/A (該当なし)	センサの物理位置を表示する。	Alex のベンチ	String(40)	読み出しと書き込み
serNum	N/A (該当なし)	シリアル番号	シリアル番号	String(100)	読み出し
hwProdCode		ハードウェア製品コード	HW 製品コード	String(20)	
hwRev		ハードウェア改訂番号	0	16 ビット整数	

表 8.3 – “CAL” “SET” のフィールドと値					
フィールド	Long 名	説明	内容の例	データ型	ユーザーの読み出し／書き込み
ttdu	N/A (該当なし)	ツール変換距離単位: 0 = in 1 = ft 2 = mm 3 = cm 4 = m	0	8 ビット整数	読み出しと書き込み
ttau		ツール変換角度単位: 0 = 度 1 = ラジアン			
ttdx	D _x	ツール変換距離 (「第 4.7 項 – ツール変換」を参照)	0	浮動小数点型	
ttdy	D _y				
ttdz	D _z				
ttrx	R _x	ツール変換回転角度 (「第 4.7 項 – ツール変換」を参照)			
ttry	R _y				
ttrz	R _z				
tt	N/A (該当なし)	ツール変換を実行	N/A (該当なし)		
baud	N/A (該当なし)	UAR ボーレート。300 ボーと 3M ボーの範囲とする。ボーレート変更は SAVEALL コマンドが発行されるまでの一時的なもの。	115200	32 ビット整数	読み出しと書き込み
msg	N/A (該当なし)	自発的なエラーメッセージ: 1 = 自発的なメッセージを印刷 0 = 自発的なメッセージを印刷しない	0	8 ビット整数	読み出しと書き込み

表 8.3 – “CAL” “SET” のフィールドと値					
フィールド	Long 名	説明	内容の例	データ型	ユーザーの読み出し／書き込み
mcEnabled	N/A (該当なし)	グローバルモニタリング条件の有効化または無効化: 0 = 無効化 1 = 有効化	0	8 ビット整数	読み出しと書き込み
mcOutMomen		グローバルモニタリング条件のモメンタリまたはラッチング。ラッチングが設定される場合、モニタリング条件の処理が中断し、モニタリング条件データが非アクティブになる。 0 = ラッチング 1 = モメンタリリセット	1		
mcOutDelay	N/A (該当なし)	ファームウェアがモニタリング条件ラッチを自動的にリセットするまで、モメンタリモードで待機する遅延。 ユーザーは 0~225 の値を入力できる。この値は 10 分の 1 秒 (0.1) を表す (0~25.5 秒)。	20	8 ビット整数	読み出しと書き込み
mcAndCodes		ビットグローバルモニタリング条件出力コード: 0 = ビット OR 1 = ビット AND	1		

9. 共通ゲートウェイインターフェース (CGI)

標準の CGI プロトコルと、要求された URL で構成変数とその値を送信する標準の HTTP GET メソッドを使用して、イーサネットでセンサを構成できます。これらの URL の最大長は、センサの外部要因により決定されます。ユーザーが最大長を超える URL を指定すると、エラーまたは変数は間違っ設定される場合があります。

各変数は、その変数に責任を持つ CGI ページからのみ設定可能です。各 CGI ページとそのページに対応する設定可能な変数を、以下の項と表で説明します。

9.1 URL 構文構造:

以下の構文を使って URL にコマンドを送信できます。

```
http://<netFTAddress>/<CGIPage.cgi>?<firstVariableAssignment>&<nextVariableAssignment>
```

上記で:

http://	HTTP リクエストを表す
<netFTAddress>	Ethernet Axia センサのイーサネットアドレス
/	区切り文字
<CGIPage.cgi>	アクセスする変数を保持する CGI ページの名前
?	変数割当ての開始をマーキングする区切り文字
<firstVariableAssignment>	以下で説明するフォーマットを使用した変数割当て
&<nextVariableAssignment>	以下のフォーマットを使用した変数割当て、ただし変数名の先頭にアンパサンド (&) が付く。この変数割当てはオプションで、複数の変数で繰り返すことができる。

9.1.1 新しい値の変数への割当て

以下の構文を使って変数に新しい値を割り当てることができます。

```
variableName=newValue
```

上記で:

variableName	割り当てられる変数の名前
=	割当てを表す
newValue	変数に割り当てられる値。文字変数の文字は引用符で囲むことができない。文字変数の文字にアンパサンド文字を含める場合、%26 を使用する。浮動小数点は 20 文字に制限される。

- 例:

```
http://192.168.1.1/setting.cgi?setcfgsel=2&setuserfilter=0&setpke=1
```

IP アドレス 192.168.1.1 のセンサに、CGI 変数 *setcfgsel* を 2 に、*setuserfilter* を 0 に、*setpke* を 1 に設定するように伝えます。

9.2 CGI 変数:設定 (setting.cgi)

ADC レート、ローパスフィルタ選択、バイアスなどの特定のグローバル設定を指定できます (関連情報は、「第6.4 項 – ADC 設定ページ ([setting.htm](#))」を参照下さい)。

表 9.1 – setting.cgi 変数																												
変数名	許容値	説明	例																									
setadcrate	整数: 488、976、 1953、 3906、 7812 (Hz)	ADC サンプリングレートを設定します。	setadcrate=488																									
setuserfilter	整数: 0~8	ローパスフィルタの遮断周波数 (ADC サンプルレートのパーセント) を以下のように設定します。	setuserfilter=0																									
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>値</th> <th>遮断</th> <th>値</th> <th>遮断</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>フィルタなし</td> <td>5</td> <td>0.51%</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>11.97%</td> <td>6</td> <td>0.26%</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>4.66%</td> <td>7</td> <td>0.12%</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2.17%</td> <td>8</td> <td>0.07%</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>1.04%</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			値	遮断	値	遮断	0	フィルタなし	5	0.51%	1	11.97%	6	0.26%	2	4.66%	7	0.12%	3	2.17%	8	0.07%	4	1.04%		
		値			遮断	値	遮断																					
		0			フィルタなし	5	0.51%																					
		1			11.97%	6	0.26%																					
		2			4.66%	7	0.12%																					
3	2.17%	8	0.07%																									
4	1.04%																											
setbiasn	整数: -32768~ 32767	ひずみゲージ n のオフセット値を設定します。例えば、 $setbias3=0$ は 4 番目のひずみゲージ (ひずみゲージはゼロからカウントされる) のバイアスをゼロにします。	setbias3=0																									

9.3 しきい値 CGI (moncon.cgi)

しきい値の設定と条件を定義できます。

表 9.2 – moncon.cgi しきい値設定			
変数名	許容値	説明	例
setmce	整数:0 または 1	しきい値ステートメント処理:有効 = 1 または無効 = 0	setmc=1
mcandcodes	整数:0 または 1	リレートリガ:いずれかの条件が true = 0 またはすべての条件が true = 1	mcandcodes=1
mcfloating	整数:0 または 1	リレー動作:モメンタリ = 1 またはラッチング = 0	mcfloating=1
mcReset	整数:1	ラッチリセット	mcReset=1
mcresettime	整数:0~255	リレーモメンタリ最小オンタイムまたは 10 分の 1 秒 (0.1) の遅延:0 秒=0~25.2 秒=255	mcresettime=20

表 9.3 – moncon.cgi しきい値条件

変数名 ¹	許容値	説明	例																								
mce <i>n</i>	整数:0 または 1	しきい値ステートメント <i>n</i> : 有効 = 1 または無効 = 0	mce0=1																								
mcx <i>n</i>	整数:-1~5	しきい値ステートメント <i>n</i> で評価される軸を選択します。	mcx0=5																								
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>値</th> <th>説明</th> <th>メニュー値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-1</td> <td>ステートメント無効</td> <td>ブランク</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>Fx 軸</td> <td>Fx</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Fy 軸</td> <td>Fy</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Fz 軸</td> <td>Fz</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Tx 軸</td> <td>Tx</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Ty 軸</td> <td>Ty</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Tz 軸</td> <td>Tz</td> </tr> </tbody> </table>		値	説明	メニュー値	-1	ステートメント無効	ブランク	0	Fx 軸	Fx	1	Fy 軸	Fy	2	Fz 軸	Fz	3	Tx 軸	Tx	4	Ty 軸	Ty	5	Tz 軸	Tz
		値		説明	メニュー値																						
		-1		ステートメント無効	ブランク																						
		0		Fx 軸	Fx																						
		1		Fy 軸	Fy																						
		2		Fz 軸	Fz																						
		3		Tx 軸	Tx																						
4	Ty 軸	Ty																									
5	Tz 軸	Tz																									
mcv <i>n</i>	整数: -2147483648~ +2147483647	しきい値ステートメント <i>n</i> で下内の軸値を比較するカウント値を設定します。	mcv0=20																								
mcon	16 進数: 0x00~0xFF	しきい値ステートメント <i>n</i> の出力コードを設定します。	mco0=0x00																								

注記:
 1. *n* はしきい値ステートメントインデックスを表す 0~15 の整数

9.4 CGI 変数:構成 (config.cgi)

センサの校正とツール変換を設定できます (関連情報は「第 6.6 項 – F/T 構成ページ (config.htm)」を参照下さい)。ツール変換パラメータの設定例は、「第 4.7.3 – CGI によるツール変換機能の例」に記載されています。

表 9.4 – config.cgi 変数

変数名	許容値	説明																		
cfgcalse	整数:0~1	センサで使用される校正を設定します。																		
cfgtdu	整数:1~5	構成のツール変換で使用される距離測定単位																		
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>値</th> <th>説明</th> <th>メニュー値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>インチ</td> <td>in</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>フィート</td> <td>ft</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>ミリメートル</td> <td>mm</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>センチメートル</td> <td>cm</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>メートル</td> <td>m</td> </tr> </tbody> </table>	値	説明	メニュー値	1	インチ	in	2	フィート	ft	3	ミリメートル	mm	4	センチメートル	cm	5	メートル	m
		値	説明	メニュー値																
		1	インチ	in																
		2	フィート	ft																
		3	ミリメートル	mm																
4	センチメートル	cm																		
5	メートル	m																		
cfgtau	整数:1~2	構成のツール変換で使用される回転単位																		
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>値</th> <th>説明</th> <th>メニュー値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>度 (°)</td> <td>度</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>ラジアン</td> <td>ラジアン</td> </tr> </tbody> </table>	値	説明	メニュー値	1	度 (°)	度	2	ラジアン	ラジアン									
		値	説明	メニュー値																
1	度 (°)	度																		
2	ラジアン	ラジアン																		

表 9.4 – config.cgi 変数

変数名	許容値	説明
cfgtfx0	浮動小数点	ツール変換距離 D_x を変数:cfgtdu で指定された単位で設定します。
cfgtfx1		ツール変換距離 D_y を変数:cfgtdu で指定された単位で設定します。
cfgtfx2		ツール変換距離 D_z を変数:cfgtdu で指定された単位で設定します。
cfgtfx3		ツール変換距離 R_x を変数:cfgtau で指定された単位で設定します。
cfgtfx4		ツール変換距離 R_y を変数:cfgtau で指定された単位で設定します。
cfgtfx5		ツール変換距離 R_z を変数:cfgtau で指定された単位で設定します。

9.5 CGI 変数:通信 (comm.cgi)

センサのネットワークングオプションを設定できます (詳細は「第 6.7 項 – 通信ページ (comm.htm)」を参照下さい)。

表 9.5 – comm.cgi 変数

変数名	許容値	説明						
comnetdhcp	整数:0 または 1	DHCP 動作を設定します。						
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>値</th> <th>説明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>ネットワークに存在する場合 DHCP を使用</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>ソフトウェア定義の静的 IP 値を使用</td> </tr> </tbody> </table>	値	説明	0	ネットワークに存在する場合 DHCP を使用	1	ソフトウェア定義の静的 IP 値を使用
		値	説明					
0	ネットワークに存在する場合 DHCP を使用							
1	ソフトウェア定義の静的 IP 値を使用							
comnetip	ドット付き 10 進表記の IPV4 アドレス	DHCP が無効の場合に使用される静的 IP アドレスを設定します。						
comnetmsk	ドット付き 10 進表記の IPV4 サブネットマスク	DHCP が無効の場合に使用されるサブネットマスクを設定します。						
comnetgw	ドット付き 10 進表記の IPV4 アドレス	DHCP が無効の場合に使用されるゲートウェイを設定します。						
comrdtbsiz	整数:1~40	RDT バッファモードのバッファサイズ						

10. TCP インターフェース

TCP インターフェースでは、上級ユーザーがセンサと対話する独自のソフトウェアを記述できます。このソフトウェアは、*python™* や *C#*などのプログラミング言語で記述できます。C#のコマンドラインデモについては、ATI NET F/T ソフトウェアのダウンロードウェブサイト (http://www.ati-ia.com/Products/ft/software/net_ft_software.aspx) を参照下さい。

TCP インターフェースは、TCP ポート 49151 でリスンします。すべてのコマンドは 20 バイト長です。すべてのレスポンスは 2 バイトヘッダ 0x12、0x34 で開始します。

10.1 コマンドコード

```
READFT           = 0,      /* Read F/T value. */
READCALINFO      = 1,      /* Read calibration info. */
WRITETRANSFORM   = 2,      /* Write tool transformation. */
WRITETHRESHOLD   = 3,      /* Write monitor condition. */
```

10.2 F/T 読み出しコマンド

```
{
uint8            command;    /* Must be READFT (0). */
uint8            reserved[15]; /* Should be all 0s. */
uint16           MCEnable;   /* Bitmap of MCs to enable. */
uint16           sysCommand; /* Bitmap of system commands. */
}
```

MCEnable の各ビット位置 0~15 は、そのインデックスのモニタリング条件に対応します。ビットが「1」の場合、そのモニタリング条件が有効です。ビットが「0」の場合、そのモニタリング条件は無効です。

sysCommands のビット 0 は、バイアスを制御します。ビット 0 が「1」の場合、システムがバイアスされます。ビット 0 が「0」の場合、アクションが起こりません。

sysCommands のビット 1 は、モニタリング条件ラッチを制御します。ビット 1 が「1」の場合、モニタリング条件ラッチがクリアされ、モニタリング条件の評価が再開します。ビット 1 が「0」の場合、アクションが起こりません。

10.3 R/T 読み出しレスポンス

```
{
uint16 header;    /* always 0x1234. */
uint16 status;    /* Upper 16 bits of status code. */
int16 ForceX;     /* 16-bit Force X counts. */
int16 ForceY;     /* 16-bit Force Y counts. */
int16 ForceZ;     /* 16-bit Force Z counts. */
int16 TorqueX;    /* 16-bit Torque X counts. */
int16 TorqueY;    /* 16-bit Torque Y counts. */
int16 TorqueZ;    /* 16-bit Torque Z counts. */
}
```

ステータスワードは、Net F/T ユーザーマニュアルで説明される 32 ビットステータスコードの上部 16 ビットです。

レスポンスの力とトルクの値は、(実際の ft 値 * 単位当たりの較正カウント / 16 ビットスケール係数) に等しくなります。単位当たりのカウントとスケール係数は、較正情報読み出しコマンドを使って読み出されます。

10.4 較正情報読み出しコマンド

```
{  
    uint8 command;           /* Must be READCALINFO (1). */  
    uint8 reserved[19];     /* Should be all 0s. */  
}
```

10.5 較正情報読み出しレスポンス

```
{  
    uint16 header;          /* always 0x1234. */  
    uint8 forceUnits;      /* Force Units. */  
    uint8 torqueUnits;     /* Torque Units. */  
    uint32 countsPerForce; /* Calibration Counts per force unit. */  
    uint32 countsPerTorque; /* Calibration Counts per torque unit. */  
    uint16 scaleFactors[6]; /* Further scaling for 16-bit counts. */  
}
```

ステータスコードは、Net F/T ユーザーマニュアルで説明される 32 ビットステータスコードの上部 16 ビットです。

レスポンスの力とトルクの値は、(実際の ft 値 * 単位当たりの較正カウント / 16 ビットスケール係数) に等しくなります。単位当たりのカウントとスケール係数は、較正情報読み出しコマンドを使って読み出されます。

力の単位コード:

- 1: ポンド
- 2: ニュートン
- 3: キロポンド
- 4: キロニュートン
- 5: キログラム
- 6: グラム

トルクの単位コード:

- 1: ポンド-インチ
- 2: ポンド-フィート
- 3: ニュートン-メートル
- 4: ニュートン-ミリメートル
- 5: キログラム-センチメートル
- 6: キロニュートン-メートル

10.6 ツール変換書き込みコマンド

```
{
    uint8 command;          /* Must be WRITETRANSFORM (2). */
    uint8 transformDistUnits; /* Units of dx,dy,dz */
    uint8 transformAngleUnits; /* Units of rx,ry,rz */
    int16 transform[6];     /* dx, dy, dz, rx, ry, rz */
    uint8 reserved[5];     /* Should be all zeroes. */
}
```

「変換」要素は、100 で乗算され、整数で精度が適正化されます。

距離の単位コード:

- 1: インチ
- 2: フィート
- 3: ミリメートル
- 4: センチメートル
- 5: メートル

角度の単位コード:

- 1: 度
- 2: ラジアン

レスポンスは標準の書き込みレスポンスです。

10.7 モニタリング条件書き込みコマンド

```
{
    uint8 command;          /* Must be WRITETHRESHOLD. */
    uint8 index;           /* Index of monitor condition. 0-31. */
    uint8 axis;            /* 0 = fx, 1 = fy, 2 = fz, 3 = tx, 4 = ty, 5 = tz. */
    uint8 outputCode;     /* Output code of monitor condition. */
    int8 comparison;      /* Comparison code. 1 for "greater than" (>), -1
for "less than" (<). */
    int16 compareValue;   /* Comparison value, divided by 16 bit
Scaling factor. */
    uint8 reserved[13];   /* Should be all zeroes. */
}
```

10.8 書き込みレスポンス

```
{
    uint16 header;        /* Always 0x1234. */
    uint8  commandEcho;  /* Echoes command. */
    uint8  status;       /* 0 if successful, nonzero if not. */
}
```

11. システム構文 XML ページ

標準のイーサネット HTTP リクエストを使用して、ユーザーアプリケーションからセンサ設定を XML フォーマットで取得できます。これにより、プログラムから力当たりのカウント値などのシステム設定を読み出すことができます。Java[®]デモアプリケーションは、これらの XML ページのデータを使用して、表示されるデータを正しくスケールリングします。

以下の表では、XML 要素のデータ型を記載しています。

表 11.1 – XML 要素で使用されるデータ型	
データ型	説明
DINT	符号付き倍精度整数 (32 ビット)
ENABL	<i>Enabled</i> を使って 1 を、 <i>Disabled</i> を使って 0 を表すブーリアン型
HEX n	n ビット、プレフィックス <i>0x</i> の 16 進数
INT	符号付き整数 (16 ビット)
REAL	浮動小数点 (32 ビット)
SINT	符号付き短整数 (8 ビット)
STRING n	n 文字の文字列
UDINT	符号なし倍精度整数 (32 ビット)
UINT	符号なし整数 (16 ビット)
USINT	符号なし短整数 (8 ビット)

すべてのデータ型の値は、ASCII 文字列として表されます。

データ型にサフィックス [i] が付加される場合、配列で表示されます。ここで i は配列の値数を表します。XML 要素の配列の値は、セミコロン、カンマ、またはスペースで区切られます。

11.1 システムと構成情報 (netftapi2.xml)

XML ページ netftapi2.xml は、システム設定とアクティブな構成を取得します。

表 11.2 の参照カラムに、この要素にアクセスする .htm ページと .cgi 機能を示しています。関連情報については、「第 6 項 – Ethernet Axia ウェブページによるセンサの構成」または「第 9 項 – 共通ゲートウェイインターフェース (CGI)」の対応する記述を参照下さい。

表 11.2 – netftapi2.xml の XML 要素			
XML 要素	データ型	説明	参照
runstat	HEX32	システムステータスコード	–
runft	DINT[6]	カとトルク値 (カウント)	rundata
runsg	INT[6]	ひずみゲージ値	
runmtx	REAL	マトリックス値	
runmcb	HEX32	しきい値違反	
runmco	HEX8	しきい値出力	
runmcl	USINT	しきい値ラッチ	
unbiasedsg	INT	バイアスなしひずみゲージ値	
setbias	DINT[6]	ソフトウェアバイアスベクトル	setting
setrate	USINT	ADC レートを設定	
setiirshift	USINT	フィルタを設定	

表 11.2 – netftapi2.xml の XML 要素

XML 要素	データ型	説明	参照
setmce	USINT	しきい値処理ステータス	moncon
mce	USINT[16]	しきい値ステートメントの個別のイネープリング	
mcx	USINT[16]	しきい値ステートメントの選択された軸	
mcc	USINT[16]	しきい値ステートメントの比較	
mcv	DINT[16]	しきい値ステートメントの比較用カウント値	
mco	HEX8[16]	しきい値ステートメントの出力コード	
cfgcalsei	USINT	アクティブな構成で使用される較正	config
cfgcalsn	STRING8	アクティブな構成の較正のシリアル番号	
cfgfu	USINT	アクティブな構成で使用される力の単位	
scfgfu	STRING8	アクティブな構成で使用される力の単位の名称	
cfgtu	USINT	アクティブな構成で使用されるトルク単位	
scfgtu	STRING8	アクティブな構成で使用されるトルク単位の名称	
cfgtdu	USINT	アクティブな構成で使用されるツール変換距離単位	
scfgtdu	STRING16	アクティブな構成で使用されるツール変換距離単位の名称	
cfgtau	USINT	アクティブな構成で使用されるツール変換回転単位	
scfgtau	STRING8	アクティブな構成で使用されるツール変換回転単位の名称	
cfgtx	REAL[6]	アクティブな構成で適用されるツール変換距離と回転	
comnetdhcp	ENABL	DHCP 動作設定	comm
comnetip	STRING15	静的 IP アドレス	
comnetmsk	STRING15	静的 IP サブネットマスク	
comnetgw	STRING15	静的 IP ゲートウェイ	
nethwaddr	STRING17	イーサネット MAC アドレス	
commrdrate	UDINT	RDT 出力レート	
comrdtbsiz	USINT	RDT バッファモードのバッファサイズ	manuf
mfgdighwa	STRING17	イーサネット MAC アドレス	
mfgdigsn	STRING8	デジタル基板シリアル番号	
mfgdigver	STRING8	デジタル基板ファームウェア改訂	
mfgdigrev	STRING8	デジタル基板ハードウェア改訂	manuf
mfgtxdmdl	STRING16	アナログ基板位置	
netip	STRING15	使用中の IP アドレス	-
runrate	UDINT	ひずみゲージ収集の内部サンプルレート	

11.2 較正情報 (netftcalapi.xml)

XML ページ、netftcalapi.xml は、特定の較正に関する情報を取得します。取得された較正情報は、いずれの Ethernet Axia 構成設定によっても修正されていません。

この較正情報をリクエストする際に、較正インデックスを指定できます。この場合、リクエストに?index=n を付加して指定します。n は必要な較正のインデックスです。較正インデックスが指定されない場合、使用中の較正が想定されます。

例えば、2 番目の較正の較正情報を取得する場合、リクエストされるページは netftcalapi.xml?index=1 になります。

表 11.3 – netftcalapi.xml の XML 要素

XML 要素	データ型	較正情報
calsn	STRING8	シリアル番号
calpn	STRING32	較正タイプ
caldt	STRING20	較正日
calmtx	REAL	マトリックス値
calfu	USINT	力の単位 (値は config.cgi 変数 cfgfu を参照)
scalfu	STRING8	力の単位の名称
caltu	USINT	使用されるトルク単位 (値は config.cgi 変数 cfgtu を参照)
scalту	STRING8	トルク単位の名称
calmr	REAL[6]	較正後の感知範囲 (calfu と caltu 単位)
calcpf	DINT	力単位当たりのカウント
calcpt	DINT	トルク単位当たりのカウント
calrng	REAL	較正後の感知範囲

12. RDT を使用した UDP インターフェース

Ethernet Axia は、UDP を使って、イーサネット上で最大 7,912 Hz でデータを出力できます。このような高速データ収集方法は、Raw Data Transfer (未処理データ転送) (RDT) と呼ばれます。RDT は、Ethernet Axia の力、トルク、ステータスコードのデータを、1 つのパケットで送信します。

注記: マルチバイト値は、上位バイトを最初に正しいバイト数でネットワークに転送する必要があります。一部のコンパイラは、32 ビットや 64 ビットフィールドなどの大容量フィールドのサイズに構造体を合わせ、不適切なバイト数を送信します。C コンパイラは通常、バイト順序問題を自動的に処理できる関数、*htons()*、*htonl()*、*ntohs()*、*ntohl()* を使用し、メモリ内で構造体のフィールドを直接隣に配置するアライメント指令を発行します。構造体のアライメントについては、コンパイラのマニュアルを参照下さい。

12.1 RDT プロトコル

Ethernet Axia は、選択された UDP ポートでコマンドをリスンします。センサは、コマンドを送信した IP アドレスとポートにレスポンスします。初期設定の UDP ポートは、49152 です。

RDT プロトコルでは、以下の表に一覧にした 4 つのコマンドがあります。Ethernet Axia センサで受信されるコマンドは、それまでに受信されたコマンドより優先されます。

表 12.1 – RDT コマンド			
コマンド	コード	目的	コマンドのレスポンス
Stop (停止)	0x0000	UDP による RDT パケットの送信を停止します。	なし
Start single-block (単一ブロック開始)	0x0001	RDT バッファサイズの設定に関りなく、1 ブロックのみ、UDP による RDT パケットのリクエストへの送信を開始します。特定数のパケットを送信する場合は、Count (カウント) フィールドを使用します。0 = 無制限。	RDT レコード
	0x0002		
Start multi-block (マルチブロック開始)	0x0003	UDP による RDT パケットのリクエストへの送信を開始します。ブロックされる RDT パケット数は、RDT バッファサイズ設定に応じます。特定数のパケットを送信する場合は、Count (カウント) フィールドを使用します。0 = 無制限。	RDT レコード
Bias (バイアス)	0x0042	ソフトウェアバイアスを設定します。	なし

センサは、RDT 出力レート「rdtRate」で指定される形式でレコードを生成します。センサは、これらの 1 つまたは複数のレコードを 1 つの UDP パケットにグループ化します。パケットのサイズは、RDT バッファサイズすなわち「rdtSize」の値に応じます。バッファリングモードを使用する場合、UDP パケットで受領する RDT レコード数は、Communications (通信) ページに表示される RDT バッファサイズに等しくなります。RDT バッファサイズの詳細は、「第 6.7 項 – 通信ページ ([comm.htm](#))」を参照下さい。以下の項で、コマンド形式とリプライ形式を説明しています。

12.1.1 RDT のレコードリクエストの構造

すべての RDT リクエストは以下の構造で記述されます。

```
{
  Uint16 command_header = 0x1234;      // Required
  Uint16 command;          // Command to execute
  Uint32 sample_count;     // Sample to output (0 =
                              infinite)
}
```

- RDT リクエストのコマンドフィールドを、表 12.1 のコマンドに設定します。
- `sample_count` を出力サンプル数に設定します。`sample_count` がゼロに設定されると、Ethernet Axia は、ユーザーがコマンドをゼロに設定し RDT リクエストを送信するまで、連続的に出力します。

12.1.2 RDT の送信レコードの構造

リクエストのレスポンスで、センサは以下の構造で RDT レコードを送信します。

```
{
  Uint32 rdt_sequence;    // RDT sequence number of this packet.
  Uint32 ft_sequence;    // The record's internal sequence
number
  Uint32 command;        // System status code

  // Force and torque readings use counts values
  Int32 Fx;             // X-axis force
  Int32 Fy;             // Y-axis force
  Int32 Fz;             // Z-axis force
  Int32 Tx;             // X-axis torque
  Int32 Ty;             // Y-axis torque
  Int32 Tz;             // Z-axis torque
}
```

- `rdt_sequence`: 単一出カストリーム内の RDT レコードの位置。RDT シーケンス数は、レコードが送信中に損失したか否かを決定する際に便利です。例えば、1000 レコードのリクエストで、`rdt_sequence` は 1 から開始し、1000 まで実行されます。RDT シーケンスカウンタは、4294967295 ($2^{32}-1$) の後のインクリメントで、ゼロに戻ります。
- `ft_sequence`: この RDT レコードに含まれる F/T レコードの内部サンプル数。F/T シーケンス数は、Ethernet Axia が電源投入されると 0 から開始し、内部サンプルレート (毎秒 7,000) でインクリメントします。RDT シーケンス数と異なり、`ft_sequence` は、RDT リクエストが受信された場合もゼロにリセットされません。F/T シーケンスカウンタは、4294967295 ($2^{32}-1$) の後のインクリメントでゼロに戻ります。
- `status`: 記録時点のシステムステータスコードを表示します。
- `Fx`、`Fy`、`Fz`、`Tx`、`Ty`、`Tz`: カウント値としての F/T データ

12.2 RDT の F/T 値の計算

実際の力とトルクの値を取得する場合、各力出力値を力当たりカウントで除算し、各トルク出力値をトルク当たりカウント係数で除算します。力当たりカウントとトルク当たりカウントの係数は、netftapi2.xml ページの値です。「第 11.1 項 – システムと構成情報 (netftapi2.xml)」の cfcgpf と cfcgpt を参照下さい。

12.3 複数クライアント

RDT プロトコルは、特定のクライアントにのみレスポンスするように設計されています。1 番目のクライアントがコマンドを送信すると、Ethernet Axia は新しいクライアントにレスポンスします。複数クライアントは単一パケットを繰り返し要求できるため、問題を最小限に抑えられます。(Java®デモはこの方法で稼働)。

12.4 UDP と RDT モードに関する注意

RDT 通信は、最小限のオーバーヘッドで UDP を使用し、スループットを最大化します。UDP はパケットの受領状況をチェックしません。

一部のイーサネットネットワーク構成では、上記の動作で、RDT データセットが損失する場合があります。各セットの RDT シーケンス数をチェックすることで、データセットが損失しているか否かが特定されます。RDT シーケンスの送信される各データセット数は、RDT リクエストで最後に送信されたデータセットよりも 1 つ上回ります。受信されたデータセットの RDT シーケンス数が、最後に受信されたデータセットよりも 1 つ上回らない場合、データ損失が起っています (プログラムは、RDT シーケンス数のロールオーバーにも責任があります)。

データ損失の可能性は、イーサネットネットワークの構成に大きく依存し、データ損失の確率をほぼゼロまで下げる方法があります。詳細は「第 14.8 項 – イーサネットスループットの改善」を参照下さい。

データ取得が開始してから、最後のデータビットがイーサネットネットワークに送信されるまでが測定される、最大データ遅延は、28 ms 未満です。

Ethernet Axia は、1 度に 1 つの UDP 接続のみサポートします。

12.5 コード例

C コードの例は、ATI のウェブサイト (http://www.ati-ia.com/Products/ft/software/net_ft_software.aspx) と、製品出荷時にお客様に電子メールで送信されるファイルに収録されています。

13. メンテナンス

13.1 定期点検

システムの配線を頻繁に移動する工業向けアプリケーションを使って、ケーブルジャケットの摩耗の兆しがないか確認します。Axia センサは IP64 規格品です。センサ上または内部に、ごみや埃が溜まらないようにして下さい。センサの表面は、環境的な汚染であれば、イソプロピルアルコールで清掃できます。センサ自体は、作動範囲内で使用され、適切なトルク仕様で固定されていれば、摩耗が起りません。「第15項 - 仕様」と「第3.3項 - センサのロボットへの取付け」を参照下さい。

13.2 定期較正

国内規格に従ったトレーサビリティを維持するために、センサと電子部品の定期較正が要求されます。較正に関しては、該当する ISO-9000 系の規格に従って下さい。ATI Industrial Automation では、年 1 回の精度検査を推奨しています。「第3.6項 - 精度検査の手順」を参照下さい。

14. トラブルシューティング

この項では、Ethernet Axia の設定時および使用時に発生する、一部の問題に対して回答を行っています。質問または問題に続いて、想定される回答または解決策が記載されています。参照しやすいようにカテゴリ化されています。

本項の情報は、現場で発生する多くの質問に答えたものです。お客様の問題または質問が、マニュアルで対処されている場合、カスタマサービスが利用できます。

注記

カスタマサービスに連絡する前にマニュアルをお読み下さい。ご連絡の前に、以下の情報をご用意下さい。

1. シリアル番号 (FT01234 など)
2. センサ型式 (Axia など)
3. 較正 (US-15-50、SI-65-6 など)
4. 質問または問題の詳細と完全な説明
 - ステータスコード;「第4.8項 - ステータスコード」を参照下さい。
5. コンピュータとソフトウェア情報。オペレーティングシステム、PC 形式、ドライバ、アプリケーションソフトウェア、その他の構成に関する関連情報。

可能であれば、F/T システムの近くで電話して下さい。

当社の連絡先

ATI Industrial Automation
1031 Goodworth Drive
Apex, NC 27539 USA
www.ati-ia.com

Application Engineering
Tel: +1.919.772.0115、内線 511
Fax: +1.919.772.8259
メール;ft_support@ati-ia.com

14.1 電源投入時のエラー

表 14.1 – 電源投入	
症状	原因と解決策
電源投入フェーズから 20 秒後、ステータス LED が赤い状態が続く。	センサのケーブル接続を確認して下さい。 センサのケーブルが破損していないか確認して下さい。 センサの内部エラーの可能性あります。
電源投入後 20 秒間、ステータス LED が赤く、その緑色になる。	通常の動作
L/A LED が緑にならない、緑で点滅しない。	イーサネットケーブルの接続を確認して下さい。

14.2 通信エラー

表 14.2 – 通信	
症状	原因と解決策
センサに割り当てられている IP アドレスは何でしょうか？	「 第 5.1 項 – イーサネットの IP アドレス構成 」を参照下さい。
Ethernet Axia に初期設定 IP アドレス 192.168.1.1 をどのように設定しますか？	「 第 5.1 項 – イーサネットの IP アドレス構成 」の指示に従って、現在のアドレスでセンサと通信するようにコンピュータを構成して下さい。Axia の現在の IP アドレスは、製品の出荷時にお客様にメールで送信される 9030-05-1026 内の、検出ユーティリティを使って探すことができます。通信が設定された後、ユーザーのネットワークに対応した値にアドレスをリセットして下さい。
DHCP が IP アドレスを割り当てません。	電源投入時にイーサネット LAN に接続している必要があります。 DHCP は、Communications (通信) ページで IP Address Mode (IP アドレスモード) として選択されていません。 DHCP サーバは、レスポンスまで 30 秒以上待機するため、センサは DHCP サーバに迅速な反応を要求します。 IP アドレス設定が変更された場合、センサの電源を切断してから再度投入する必要があります。
ブラウザがイーサネットネットワークで Axia センサを検出できません。	コンピュータを再起動して、または管理者権限を持っている場合は、コンピュータのスタートメニューから Run... (ファイル名を指定して実行) を選択し、「arp -d」を入力して、Windows®コンピュータの ARP テーブルをクリアし、センサと同じ IP アドレスを使用していた以前のデバイスのメモリを削除します。

14.3 Java®デモのエラー

表 14.3 – Java®デモ	
症状	原因と解決策
デモで力とトルク値にゼロが表示され、構成データに疑問符が表示されます。	IP アドレスを確認し、デモを再起動します。
過剰な IO 例外; タイムアウトエラーが表示されます。	イーサネット接続が中断されています。イーサネットの配線と Axia センサの電源を確認して下さい。
エラーメッセージ: IP 例外: <パスとファイル名> (別のプロセスで使用されているため、プロセスからファイルにアクセスできません。)	データに選択したファイルは別のプログラムで使用中です。ファイルを閉じるか、ファイル名を変更して、 Collect Streaming (ストリーミングを収集) を再度選択します。
以下のメッセージが、Java® パーチャルマシンランチャのウィンドウに表示されます。「メインクラスが見つかりません。プログラムを終了します。」	コンピュータは新しいバージョンの Java® を要求しています。 www.java.com/ret/java から、Java® をダウンロードします。

14.4 Ethernet Axia ウェブページのエラー

表 14.4 – ウェブページ	
症状	原因と解決策
Invalid Request (無効なリクエスト) ページが表示されます。	前のウェブページの 1 つ以上のエントリが無効か、範囲外です。前のページに戻り、最後のエントリを確認します。デバッグを効率化するために、1 度にできる変更は 1 つです。
HTTP 1.0 401 Error – Unauthorized (401 認証エラー) ページが表示されます。	ウェブサーバの保護ページのいずれかにアクセスしようとしてしました。これらのページは、ATI Industrial Automation のメンテナンス用に確保されています。

14.5 カとトルク測定値のエラー

センサのひずみゲージのデータが誤っていると、力／トルク測定値のエラーの原因となります。以下の表の一覧は、間違ったデータの基本的状況です。この表を使って、問題をトラブルシュートして下さい。ほとんどの場合、Snapshot (スナップショット) ページに表示される、未処理ひずみゲージデータを調べている間に、問題を特定できます。詳細は、「[第6.2 項 - スナップショットページ \(rundata.htm\)](#)」を参照下さい。

表 14.5 - カとトルク測定値のエラー	
症状	原因と解決策
センサはお客様デバイスに測定データを流していません。	センサが正しく取り付けられていることを確認します。ロボット取付けとツールアダプタプレートが、センサの正しい側に取り付けられていることを確認します。詳細は「 第3 項 - 設置 」を参照下さい。
「Force/Torque Out of Range (力／トルク範囲外)」または「Gage Out Range (ゲージ範囲外)」ビットが設定されています (「 第4.8 項 - ステータスコード 」参照)。	センサが、校正範囲内から外れていると報告し、不正確になり寿命を短くする可能性があります。
「Broken Gage Bit (ゲージ破損ビット)」が設定されています (「 第4.8 項 - ステータスコード 」を参照)。	センサ内で電気事故が発生している可能性があります。センサを ATI に送り、診断してもらいます。
ノイズ	カトルク測定値の逸脱 (センサ未荷重時) がフルスケールカウン트의 0.05%を上回る場合は異常です。ノイズは、おそらく接地の不備による機械的振動と電気妨害を原因としている可能性があります。ノイズは、システム内のコンポーネントの故障を示す場合もあります。Axia センサの DC 供給電圧に、重畳ノイズが皆無かわずかであることを確認します。センサは据付工事で接地する必要があります。「 第14.6 項 - ノイズ低減 」を参照下さい。
ドリフト	負荷が除去または適用された後、未処理ゲージ測定値が安定せず、増減し続けます。バイアスコマンドを使用して解決されたデータモードで、未処理ゲージ測定値のシフトが多く見つかります。温度変化や機械的結合により、ある程度のドリフトが発生するのは、正常です。ツールプレートがセンサ本体に接触する場合には、機械的結合が起こります。例: ツールアダプタとセンサ本体の間のデブリ、あるいはホースとワイヤがツールに取り付けられる用途。
ヒステリシス	センサが負荷状態から無負荷になる場合、ゲージ測定値が迅速かつ完全に、元の測定値に戻りません。ヒステリシスは、機械的結合 (「ドリフト」の項で説明) または内部故障により起こります。

14.6 ノイズ低減

14.6.1 機械的振動

多くの場合、認知されるノイズは、実際にはツールやロボットアームの振動による力および／またはトルクが、実際に変動しているためです。Ethernet Axia センサは、一定のしきい値以上に周波数を減衰できるデジタルローパスフィルタ機能があります。デジタルローパスフィルタが不十分な場合、アプリケーションソフトウェアにデジタルフィルタを追加できます。

14.6.2 電気妨害

センサの電気ノイズの影響を減らすために、以下を実行します。

- モーターまたはその他のノイズ発生装置による干渉が認められる場合、センサの接地接続を確認します。
- 適切な接地が可能ではない、またはノイズを減らせない場合、センサのデジタルローパスフィルタの使用を検討して下さい。
- 電源がクラス 1、アース接地接続が行われていることを確認します。

14.7 検出感度の変更

Ethernet Axia センサの状態を測定する場合、センサの感度検査も利用できます。センサに確認済みの負荷を適用し、システム出力が確認済み負荷と一致することを確認します。例えば、ロボットアームに搭載されたセンサに、エンドエフェクタが取り付けられている場合などです。以下のプロセスを実行して、感度の値を設定します。

1. エンドエフェクタに可動部品が含まれている場合、既知の位置に移動する必要があります。
 - a. エンドエフェクタの重力負荷で、センサの多くの出力軸に負荷が作用するような方向に、ロボットアームを配置します。
2. 出力測定値を記録します。
3. 別の負荷がかかるようにロボットアームの位置を合わせ、出力が前回の測定値から大幅に変化するようになります。
4. 2 回目の出力測定値を記録します。
5. 最初の測定値と 2 回目の測定値の差を探します。
6. 差を感度の値として用います。

サンプルセット間で感度の値が変動する場合でも、これらの値を使って粗エラーを検出できます。解決された出力と未処理センサ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手順で、同じ値を使用する必要があります)。

14.8 イーサネットスループットの改善

最適なネットワーク設定では、センサの RDT データは、データ損失なしでホストコンピュータに到着します。データサンプルが損失している場合、以下を検討します。

14.8.1 Axia イーサネットとホスト間の直接接続

最適なイーサネット性能を達成するために (またデータパケットの損失を回避するために)、センサを直接ホストコンピュータに接続します。スイッチを使用する場合、センサシステムとホスト間に使用するスイッチは 1 台に限定して下さい。複数のスイッチの経由またはハブ経由は避けて下さい。

14.8.2 オペレーティングシステムの選択

Windows®オペレーティングシステムは、短時間で大量の処理能力を要求するハウスキーピングプロセスを、定期的に行います。これらのインターバルの間に、データ損失が起こる場合があります。Windows は高優先順で UDP データを処理しないためです。データ損失がアプリケーションで許容されない場合、実時間オペレーティングシステムを使用して下さい。

14.8.3 オペレーティングシステムのパフォーマンス改善

以下の項目は、コンピュータシステムのパフォーマンス改善に役立つ場合があります。結果的に、Ethernet Axia の高速データレートに最適にレスポンスできるようになります。

- **ソフトウェアファイアウォールの無効化。**イーサネットのパフォーマンスを改善する一つの方法として、ソフトウェアのファイアウォールの無効化があります。場合によっては、IT 担当者のサポートが必要になります。
- **ファイルとプリンタの共有の無効化。**ファイルとプリントの共有は、オペレーティングシステムのイーサネットデータへのレスポンスを遅らせ、データ損失の原因となる場合があります。
- **不要なネットワークサービスの無効化。**不要なネットワークサービスとプロトコルは、オペレーティングシステムのイーサネットデータへのレスポンスを遅らせ、データ損失の原因となる場合があります。
- **イーサネットトラフィックスヌーパーの使用。**イーサネットトラフィックスヌーパーは、イーサネットの帯域幅を使用し、コンピュータのオペレーティングシステムのレスポンスを遅らせる可能性のあるプロセスが存在することを検出できます。IT 部署が使用するべき高度な手法です。無償ソフトウェアプログラム Wireshark (www.wireshark.org) は、この種の調査に共通に使用されます。
- **専用コンピュータの使用。**社内ネットワークから分離した専用の測定コンピュータは、企業ネットワークのプロセスの負荷がかかりません。

14.8.4 社内ネットワークのホストへのログインの回避

ネットワークへのログオンは、測定アプリケーション以外のプロセスからイーサネットインターフェースへの定期的なアクセスを要求し、UDP パッケージの損失につながる場合があります。

14.8.5 専用ネットワークの使用

ネットワークにホストコンピュータ以外のデバイスがない、専用のイーサネットネットワークにセンサを配置することで、データの衝突が回避され、最適なネットワークパフォーマンスが得られます。

15. 仕様

Ethernet Axia センサのインターフェースの要求事項を、以下の項で扱っています。

15.1 環境条件

表 15.1 – 環境条件	
パラメータ	値
Storage Temperature (保管温度)、°C	-20~+85
Operating Temperature (動作温度)、°C	0~+65
Relative Humidity (相対湿度)	<95%、結露なし

15.2 電気仕様

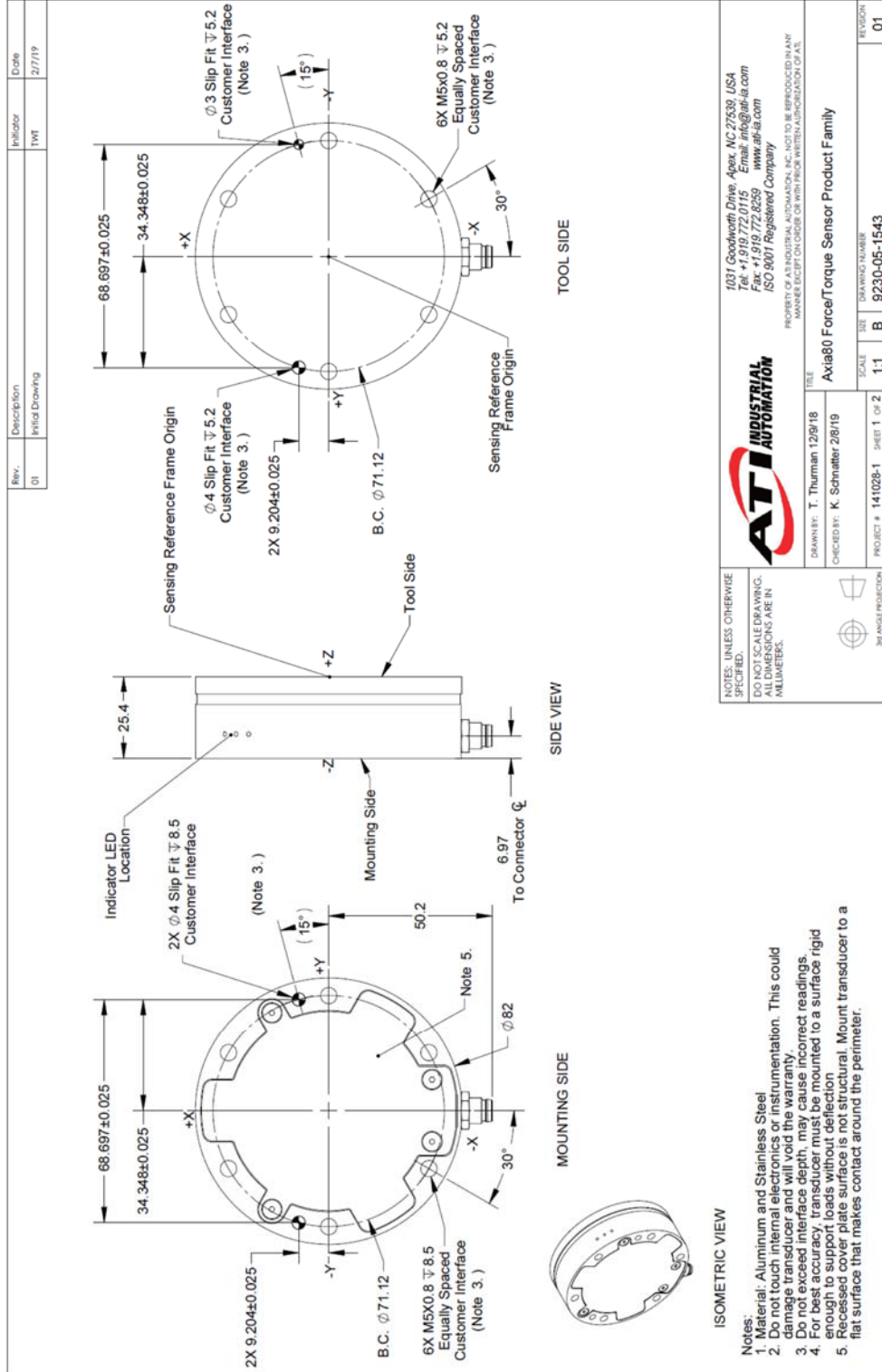
表 15.2 – 電源 1				
電源	電圧			最大消費電力
	最小	公称	最大	
DC 電源	12 V	24 V	30 V	1.5 W
注記:				
1. 電源入力には逆極性が保護されています。電源と電源入力のアース端子が逆に差し込まれると、逆極性保護機能により、間違って配線された電源入力の損傷が防止され、またセンサ上での通電が停止します。				

15.3 較正範囲

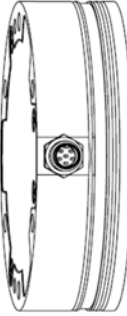
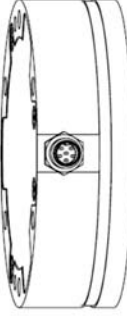
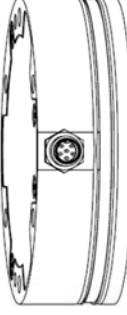
表 15.3 – 較正範囲 0 と構成範囲 1									
型式	Axia80-M8			Axia80-M20			Axia80-M50		
パラメータ	Fxy	Fz	Txyz	Fxy	Fz	Txyz	Fxy	Fz	Txyz
較正範囲 0	150 N	470 N	8 Nm	500 N	900 N	20 Nm	1,200 N	2,000 N	50 Nm
較正範囲 1	75 N	235 N	4 Nm	200 N	360 N	8 Nm	480 N	800 N	20 Nm
注記:									
1. Ethernet Axia80 センサはそれぞれ、上記の両方の較正範囲で較正されています。									

16. 図面

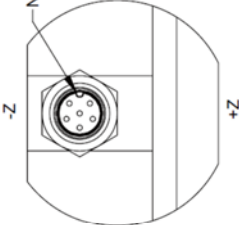
16.1 Axia80 カ/トルクセンサ 9230-05-1543



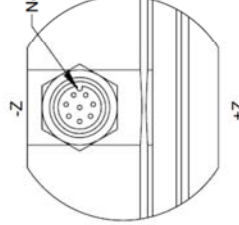
F/T センサ、Ethernet Axia 取扱説明書
 文書番号: 9610-05-Ethernet Axia-08

		
Model	Axia80-M20*	Axia80-M50
Body Material	Aluminum	Stainless Steel
Mass	280g	680g
Identifying Marks	No Grooves	Two Grooves

* Formerly Axia80



Connector View
 9105-ECAT-Axia80-MXX
 9105-RS485-Axia80-MXX
 9105-NET-Axia80-MXX-ZC22



Connector View
 9105-NET-Axia80-MXX

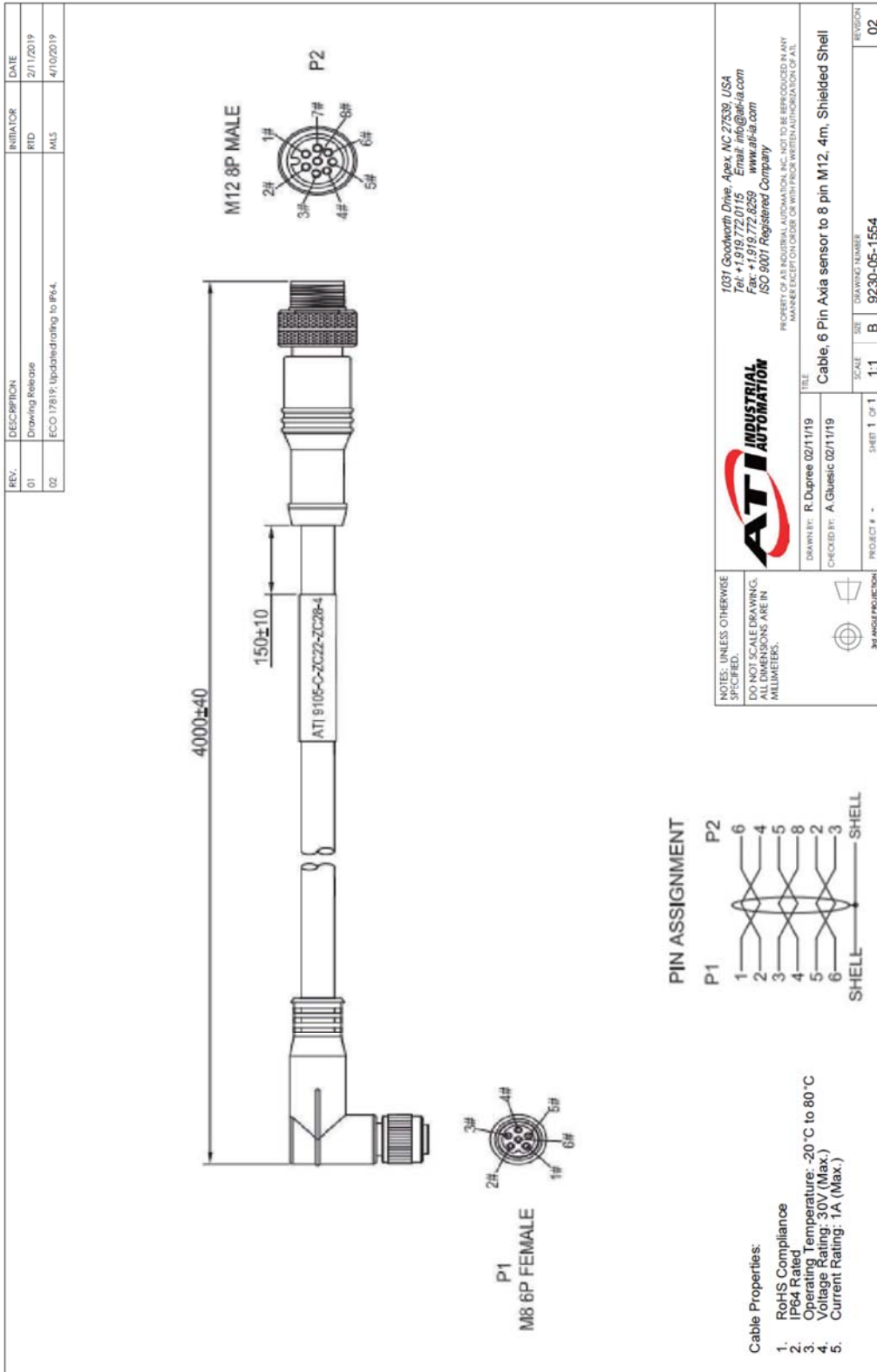
NOTES: UNLESS OTHERWISE SPECIFIED,
 DO NOT SCALE DRAWING.
 ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS.

ATI INDUSTRIAL AUTOMATION
 1031 Goodworth Drive, Apex, NC 27539, USA
 Tel: +1 919.772.0115 Email: info@ati-ia.com
 Fax: +1 919.772.8259 www.ati-ia.com
 ISO 9001 Registered Company

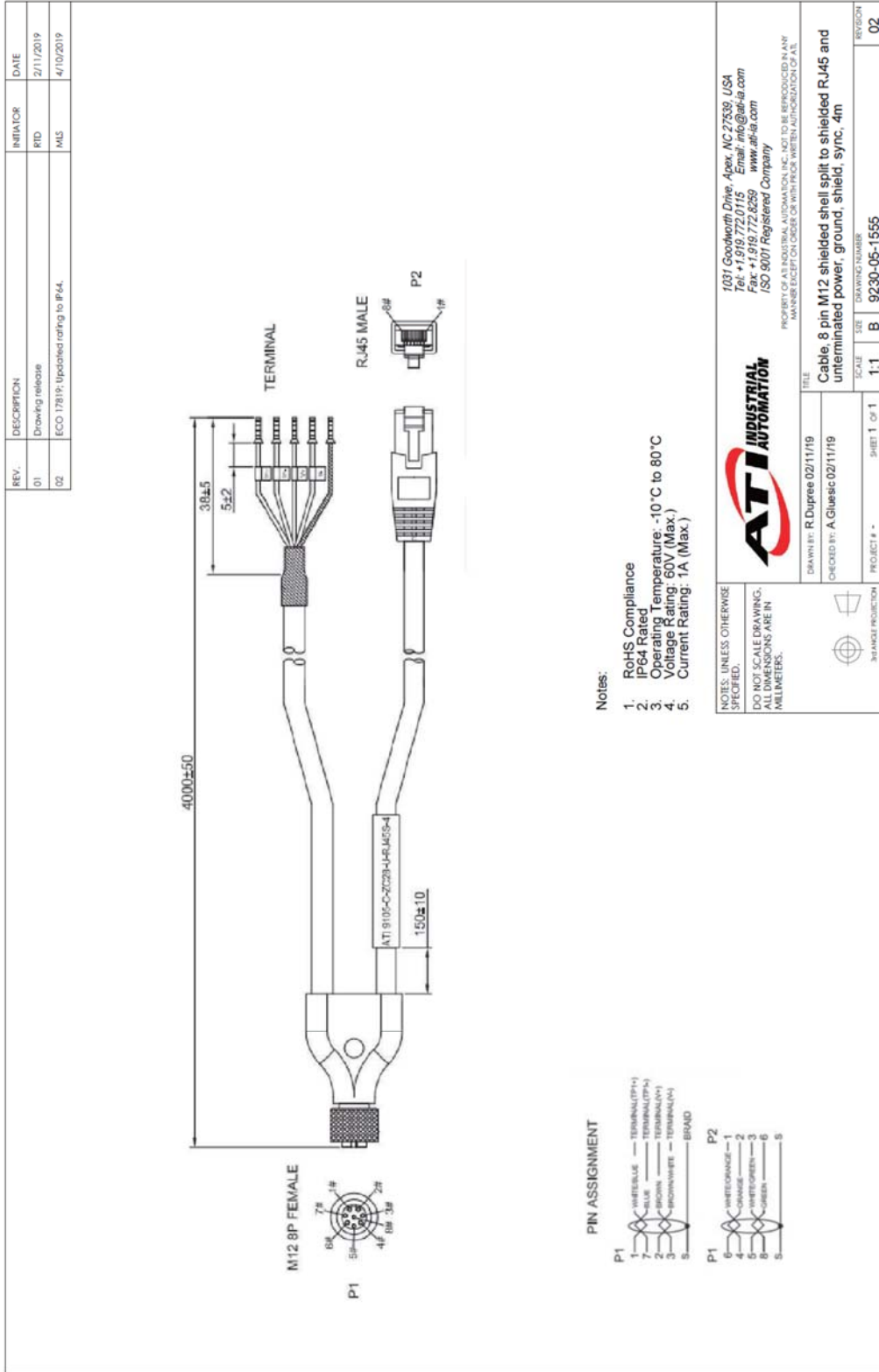
PROPERTY OF ATI INDUSTRIAL AUTOMATION, INC. NOT TO BE REPRODUCED IN ANY MANNER EXCEPT ON ORDER OR WITH PRIOR WRITTEN AUTHORIZATION OF ATI.

DRAWN BY: T. Thurman 12/9/18	TITLE	AXIA80 Force/Torque Sensor Product Family
CHECKED BY: K. Schnatter 2/8/19	SCALE	1:2
PROJECT # 141028-1	SIZE	B
SHEET #	OF 2	01
DRAWING NUMBER		9230-05-1543
REVISION		01

16.2 ケーブル、Axia センサ用 8 ピン式 M12、3 m、9105-C-ZC22-ZC28-4



16.3 ケーブル、8 ピン式 M12、シールド RJ45 と未終端電源に分岐、接地、シールド、4 m、9105-C-ZC28-U-RJ45S-4



17. 販売条件

以下の条件は、ATI 社内で使用され、要求に応じて提供される ATI の標準条件を補足し、また同条件から抜粋したものです。

ATI は、本条件に基づき購入されたトルクセンサが、出荷日から1年間、通常の使用の下で素材と製品に欠陥が発生しないことを購入者に保証します。RMA に基づく修理の保証期間は、当初の保証期間か、修理後の製品の出荷日から 90 日間の、いずれか長い方とします。ATI はこの保証の下で責任を負いませんが、以下の場合を除きます。(a) 購入者が欠陥を発見してから 30 日以内に、クレーム対象の欠陥とその詳細が書面で ATI に通知される場合。いずれの場合も通知保証期間の末日までに行われている。(b) 保証期間の末日から 10 日以内に、欠陥品目が ATI により受領される場合。本保証に基づく ATI の完全な責任と購入者の唯一の救済措置は、欠陥部品または品目の修理または交換 (ATI が選択) に制限され、あるいは ATI の選択により、品目に支払われた代金の返金に制限されます。前記の保証は、ATI 関係者以外の人物による不適切な取付け、操作、メンテナンス、修理の結果生じる欠陥または故障には適用されません。

ATI は、いかなる場合も、いかなる種類の偶発的、付随的、または特別な損害に責任を持たず、かかる損害の可能性が ATI に通知されている場合も同様とします。ATI の累積責任はいかなる場合も、クレームまたは紛争の対象となる品目に支払われた代金を上回らないものとします。ATI は、ATI が供給していない装置また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担しません。

本条件に基づき供給された製品またはサービスから生じる、または何らかの関連性のある、あらゆる形態の ATI に対する訴訟は、訴因の発生から 1 年以上を経過している場合、受け付けることができません。

本条件に記載される保証および救済の制限条項の変更または延長を生じる表明または合意は、ATI により承認されていません。また ATI の執行役員により署名された書面以外に、ATI による承認のあるものとして用いることはできません。

ATI により書面で別途合意される場合を除き、本条件に基づき製品とサービスを提供する過程で、ATI が製造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、その他の技術、および特許、著作権、その他の知的財産保護法のすべての権利は、ATI の財産であり、今後も変わりません。本条件に基づく製品またはサービスの販売は、以下で明示的に付与されるライセンスを除き、販売された製品に関連する場合もその他の場合も、ATI が所有または管理する特許、著作権、その他の知的財産権に基づく明示的または暗黙的なライセンスの譲渡を発生させません。

本条件に基づき製品およびサービスを提供する過程で、ATI は、ATI の製品の設計、操作、またはその他の側面に関連した ATI の極秘および社有情報を購入者に開示する場合があります。ATI と購入者間で、ATI から購入者に提供されたコンピュータソフトウェアを含むがこれに制限されない、このような情報の所有権は ATI にあり、かかる情報は、本条件に基づき ATI から供給された製品を、購入者の社内事業で操作する際に購入者が使用する場合に限定して、購入者にライセンス (使用許諾) が付与されます。

ATI の事前の書面による許可なく、購入者は他の目的でかかる情報を使用せず、第三者にかかる情報を提供せず、開示しません。購入者はあらゆる合理的な注意を払い、かかる情報の不正な使用または開示を防ぐことに同意するものとします。

購入者は本条件に基づき、以下のいずれかの情報の開示または使用に関して責任を負いません。すなわち (a) ATI から受領したときに、一般に周知されている情報、(b) 購入者の過失以外で、公開されている、または一般に周知されている情報、(c) ATI から受領する以前に購入者が所有していた情報、(d) 開示する権利のある第三者から購入者が合法的に取得している情報、または (f) 裁判所命令またはその他の政府当局により開示が要求されている情報、この場合、かかる情報の極秘性を維持することを条件とします。