

データシート

smartPREDICT-AE RS485/USB

IIoT対応

デジタルバイブレーション・モーションセンサシステム



株式会社イリス MPIテクノロジー部
〒141-0021
東京都品川区上大崎3-12-18 イリスビル
Phone: 03-3443-4143 Fax: 03-3443-7511
eMail: japan-mpit@illies.de URL: www.irisu.jp

**概要**

smartPREDICT-AEはiNDTactの高帯域振動センサiMPactXSをベースにしたマルチセンサシステムです。機械の発する振動を高感度で検出し高い精度で稼働状態や構造にかかっている負荷状態のモニタリングを可能にします。高帯域動作、高感度振動検知機能に加え、マイクロエレクトロメカニカルシステム（MEMS）が加速度と角速度を計測し、追加のモーション情報として提供します。smartPREDICT-AEの底面にはiMPactXSと並び温度センサが備わっており、機内温度をサンプル値としてモニタリングすることができます。

smart PREDICT-AEはパラメータを測定しModbus RTUを通じて機械（PLC）やIIoTのエッジデバイスとダイレクトに通信することができます。

主な特徴

- サンプリングレート96kHzの超ローノイズ
- AEセンサ搭載
- 加速度センサ搭載
- ジャイロスコプセンサ搭載
- 温度センサ搭載
- 自立型コンディションモニタリング
- 各センサ（AE/加速度/ジャイロ）によるsPR、RMSなど11種の振動パターンの出力帯域
- POI制御のためのデジタルIIRフィルター
- リアルタイムローデータストリーミング*
- ローデータ及びスペクトラムのレコーディング機能
- デジタル入出力用GPIO
- 交換可能なラインターミネーションを備えたシリアルModbus RTUインターフェース
- USBインターフェース*ブートローダーを用いたファームウェアアップデートにより最新機能を利用可能
- 保護クラスIP67

*以降のファームウェアアップデートで搭載予定

応用例

- PLCとの直接通信による機械及び加工プロセスの状態監視
- 高価な備品や機材の振動数値の傾向観察による異変の予防感知
- 建築機械 / 車両や農耕機械 / 車両に対する衝撃や振動の観察

特性

センサ

タイプ	センサ	範囲	精度	ノイズ	サンプリングレート	分解能
振動	iMPactXS	0.06 Hz to 48 kHz ±0.15 nC ±1.5 nC ±15 nC		< -99 dB	96 kHz	24 Bit
加速度	BMI160	DC to 800 Hz ±2 g ±4 g ±8 g ±16 g	±40 mg	180 µg/√Hz	1.6 kHz	16 Bit
ジャイロ	BMI160	DC to 800 Hz ±125 °/s ±250 °/s ±500 °/s ±1000 °/s ±2000 °/s	±3 °/s	0.007 °/s/√Hz	1.6 kHz	16 Bit
温度	LMT01LPG	-40 to 90 °C	±0.5 °C		10 Hz	16 Bit

コンポーネント

コンポーネント	詳細
CPU	ARM Cortex M7
フラッシュメモリ	34 MByte
RAM	32.5 MByte
コネクタ・インターフェース	M12, 8-pin, x-coded

GPIO 機能

機能	詳細
デジタル入出力	自律型の状態監視機能及びインターフェース制御機能からのアラート出力*
アナログ入出力*	アナログ・デジタルコンバーター / デジタル・アナログコンバーター*
タイマー入出力*	例：PWM入出力、回転速度入力 等、.... *
割り込み入力*	カスタム機能のための外部割り込みピン*
システム起動*	スタンバイモードからCPUを終了*
CANインターフェース*	外部機器接続用CANインターフェースの追加*
I2C インターフェース*	外部機器接続用I2Cインターフェースの追加*
UART インターフェース*	外部機器接続用UARTインターフェースの追加*

*以降のファームウェアアップデートで搭載予定

電気特性

パラメータ	最小	標準	最大	単位
供給電圧	4.5	5	5.5	V
供給電流	170		300	mA
GPIO デジタル入力電圧			5	V
GPIO デジタル出力電圧			3.3	V
GPIO アナログ入出力電圧			3.3	V
GPIO 内部シリーズ抵抗		1		kΩ
GPIO プルアッププルダウン 抵抗	30	40	50	kΩ
GPIO運用可能なコモンモード範囲	-25		25	V
RS485 差動入力電圧	-25		25	V
RS485 ハイレベルインプット電圧	2			V
RS485 ローレベルインプット電圧			0.8	V
RS485 ユニットロード			1/8	
RS485 パスロード			256	
RS485 ラインターミネーション (スイッチ可)		120		Ω

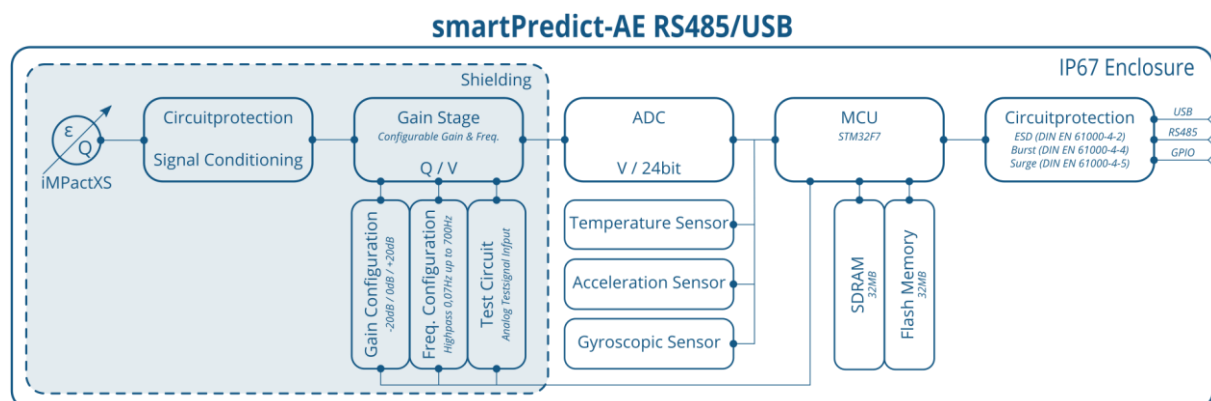
環境及び物理的特性

項目	値	単位
動作中適正環境温度	-40 to 85	°C
保管適正環境温度	-40 to 85	°C
電磁適合性 (EMC)	DIN EN 61326-1 & 61326-2-3に基づいた試験	
	- DIN EN 55011 - DIN EN 61000-4-2 - DIN EN 61000-4-3 - DIN EN 61000-4-4 - DIN EN 61000-4-5 - DIN EN 61000-4-6 - DIN EN 61000-4-8	
保護クラス	IP67	
寸法	50 x 89 x 22	mm
寸法 (取付フレーム)	76 x 104 x 22	mm
重量	98 (+ 18 Mounting Frame)	g
材質	プラスチック	
固定方法	テープ (又はネジ) *ネジは付属しません。	

オプション

オプション	仕様	製品名
MC	スタンダード、C-プロトタイプ	smartPREDICT-AE RS485/USB MC 0 x

ブロックダイアグラム



ゲインステージのプログラミング

smartPREDICT-AEは、振動センサiMPactXS用のプログラム可能なゲインステージを備えています。これによって振動センサの信号とバンド幅を様々なアプリケーションに最適な信号対ノイズ比に調整することができます。アプリケーションに必要な情報を最適なクオリティと精度で取得し、モニタリング対象の機械の状態を正確に把握することが可能となります。

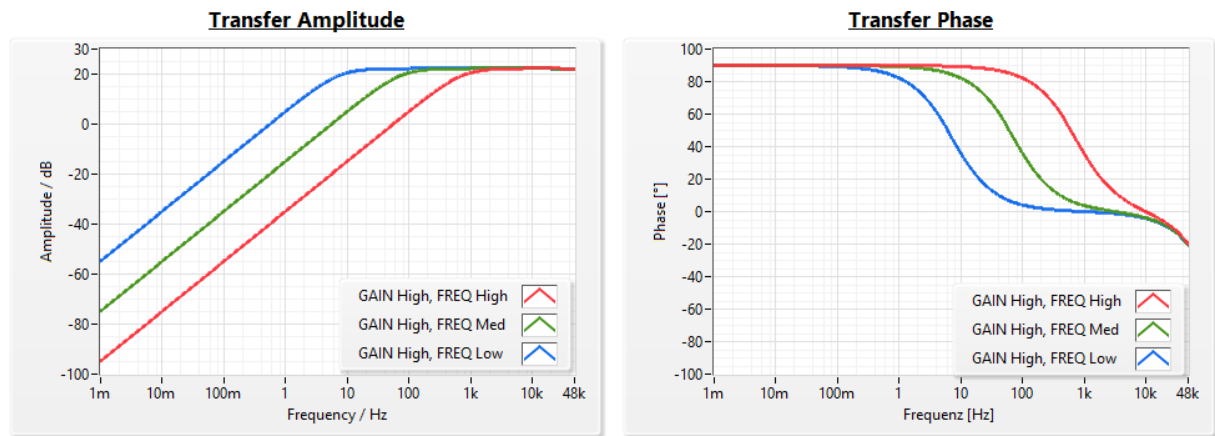
以下の表は利用可能な設定の一覧です。低域遮断周波数（FREQ）と伝達ゲイン（Gain）を個別に調整することができます。

ゲイン \ 周波数	低	中	高
LOW (-20 dB)	0.07 Hz	0.7 Hz	7 Hz
MED (0 dB)	0.7 Hz	7 Hz	70 Hz
HIGH (20 dB)	7 Hz	70 Hz	700 Hz
MAX (~40 dB)*	~70 Hz	~700 Hz	~7000 Hz

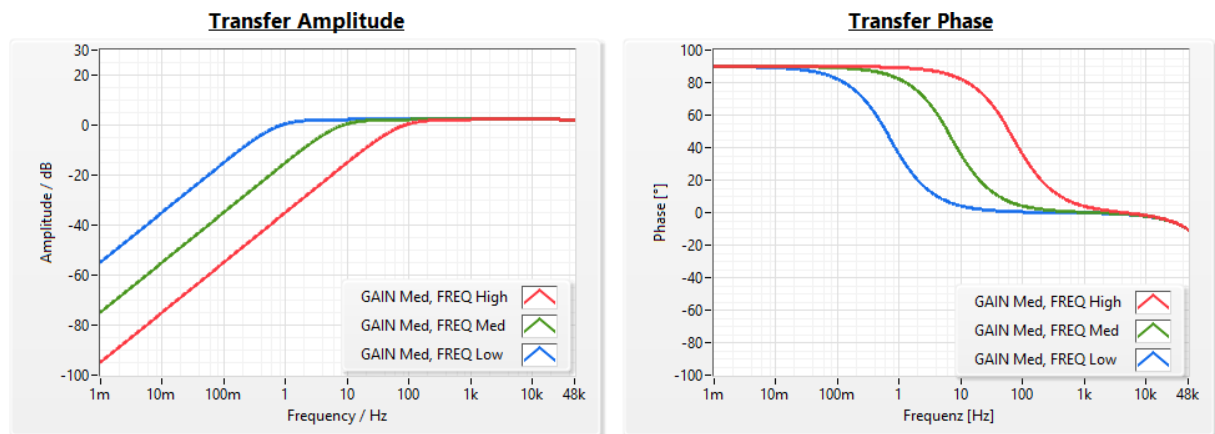
*GainのMax設定は使用することはできませんが、対応する遮断周波数の保証はされていません。この設定を使用する場合、他の追加機器を併用した測定が想定されています。

標準的なパフォーマンスの特徴

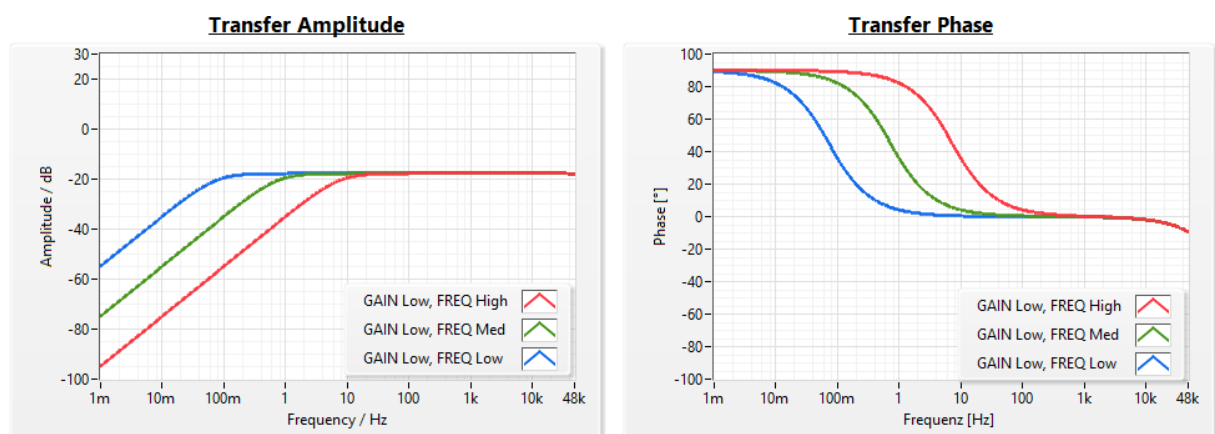
センサ iMPactXS –ゲイン設定 „High“



センサ iMPactXS –ゲイン設定 „Med“



センサ iMPactXS –ゲイン設定 „Low“

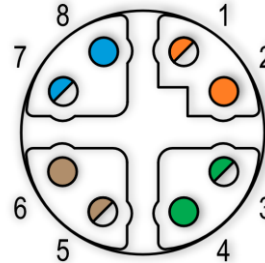


コネクタ

デバイスのピン配置 (M12, 8-Pin, X-Coded, Female)

センサ本体に搭載されたコネクタ

1. USB D+
2. USB D-
3. GPIO 1
4. GPIO 2
5. VDD
6. GND
7. RS485 A
8. RS485 B

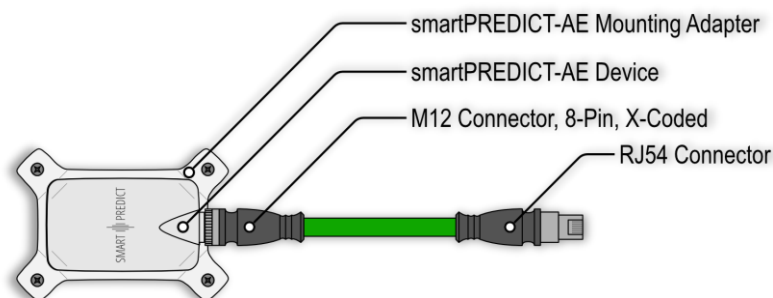


Pin 説明

ピン ナンバー	名称	概要
1	USB D+	USBインターフェースのデータラインをノンインバート
2	USB D-	USBインターフェースのデータラインをインバート
3	GPIO 1	アナログ及びデジタル信号のインプット/アウトプット (プログラム可)
4	GPIO 2	アナログ及びデジタル信号のインプット/アウトプット (プログラム可)
5	VDD	給電
6	GND	グラウンド
7	RS485 A	RS485インターフェースのラインをインバート*
8	RS485 B	RS485インターフェースのラインをノンインバート*

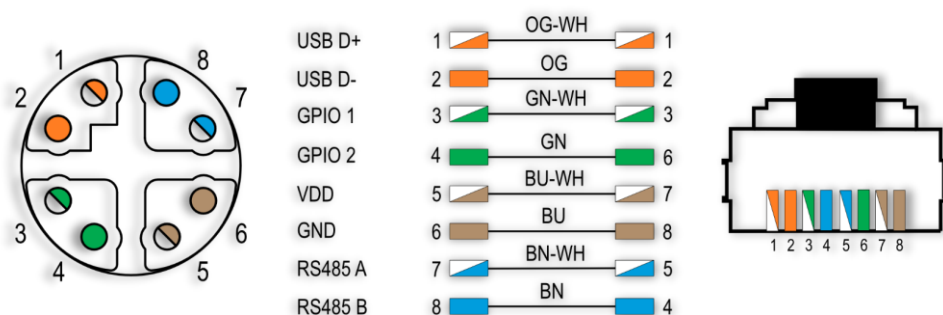
*Modbusの仕様上は不適正ですが多くのトランシーバー製造者により使用されている実績があります。

例: 標準的なModbusケーブルと接続・セットアップ



標準的Modbusケーブルのピン配列 (M12 Male to RJ45 Male)

ケーブルのコネクタプラグ側

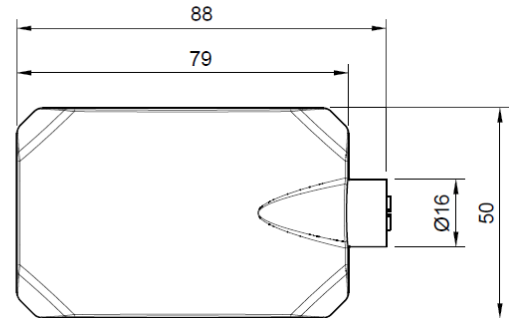
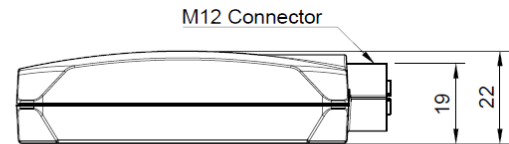
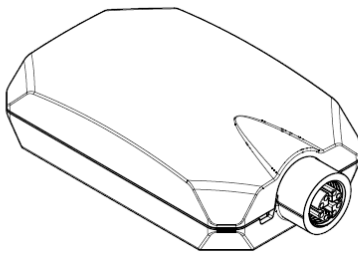


寸法 図面

取付フレームを外した時の寸法

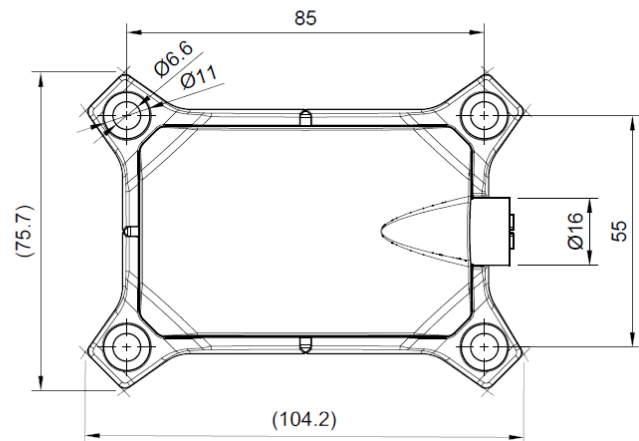
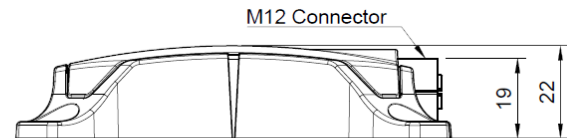
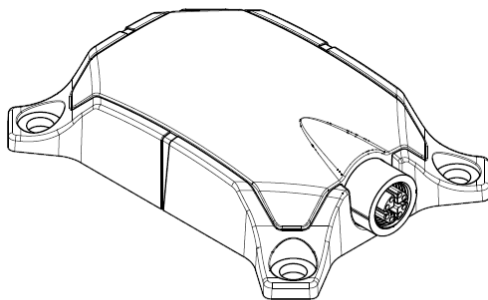
単位mm

- 取付フレームは含まない
- 取付フレームを使用しない場合、テープを用いて固定する

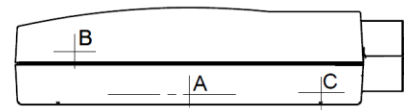
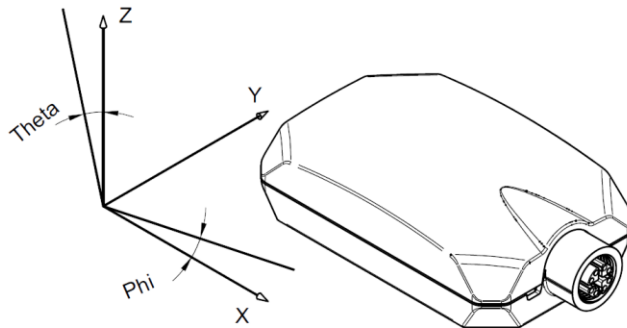


取付フレームを含む寸法

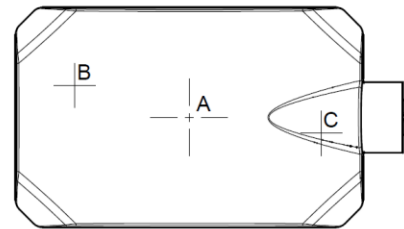
- 取付フレームを含む寸法
- 4x Ø 6.6 mm 取付穴
- テープを用いた固定も可能



センサポジション & 方向



A = AE-Sensor
B = Acc. & Gyro. Sensor
C = Temperature Sensor



インターフェース概要

Modbusは産業用電子機器に用いられるシリアル通信のプロトコルです。同一ネットワーク上で使用される複数のデバイスとの通信を可能とします。基本のアーキテクチャは1台のマスターデバイスに対して最大247台のスレーブデバイスを持たせることができます。Modbus通信のAPIは多くのハードウェア及びソフトウェアライブラリに採用、搭載されています。

詳細情報:

別紙 " アプリケーションノート : ModbusCommunication " にsmartPREDICTのModbus通信に関する設定方法の詳細説明が書かれています。データシート、ユーザーガイド及びアプリケーションノートは公式ホームページ www.induct.de からダウンロードできます。

アクセサリ

- ケーブル (オプション) : CAT 7+, 8-pin, x-coded
- 取付フレーム: 上記図面を参照
- 取付フレーム用ネジ: (センサには同梱されません)、最大径 Ø6 mm
- センサシステム固定用接着剤 (センサには同梱されません): 詳細は販売店にご相談下さい。

アプリケーション情報

室温で行われる低精度の実験においては、ホットメルト接着剤か両面テープが使用できます。効果的な簡易実験においては、ホットメルト接着剤を、たとえばグルーガン等を用いてセンサに適量付着させ、接着剤が固着するまで観測対象の機械に押し付けます。温度変化による収縮で剥がれてしまうことを避けるため、観測用のテスト機の温度は接着剤をつける前に約50 °C程度まで温めておくことを推奨しています。

警告： 火傷を防止するため、接着作業は絶縁及び耐熱素材の手袋の使用して行うことを推奨します。

実際の用途に対する性能の追従性を確認するための高精度テストにおいては、特殊なセメント接着剤の使用を推奨しています。

長期間の使用や高精度の要求、高温化での実用が求められる場合には、この目的に適した接着剤の使用を推奨します。iNDTactではご要望に応じて用途に最適な接着剤のご案内も致しておりますので必要の際には販売窓口までご相談下さい。

原則として観測対象の接着面には埃、汚れやグリスの付着がない、きれいな状態で行ってください。汚れが付着している場合、アルコール、イソプロパノールやアセトンでの汚れ除去が必要な場合があります。使用環境について詳細な情報が必要の際には販売窓口までご相談下さい。

重要： 前提として、特に安全な使用の目的で、使用する接着剤は用途に適したものを選定してお使い下さい。

適合宣言

- CE compliant
- RoHS compliant
- 3TG compliant
- REACH compliant

センサ SmartPREDICT-AEは重量比0.1%以上の割合でチタン酸ジルコン酸鉛を含む複合材料で構成されています。

チタン酸ジルコン酸鉛（略称：PZT、Lead Titanium Zirconium oxide）は欧州化学機関(ECHA)によってSVHCリストに指定されています。（EC No:235-727-4, CAS No: 12626-81-2）

iNDTact GmbHはPZTを製造していませんが、ECHAに登録されたサプライヤーから不溶性の結晶体の状態で購入して使用しています。製品が本来の目的に即した使われ方をしている限り、製品がPZTを露出する危険はありません。本来の使い方と異なりますが、例えば製品に対してマシニングや機械加工を施した際に粉塵を生じさせた場合等でそれを吸引または口から摂取した場合のみ健康に対するリスクとなります。

免責事項

試作版 (エンジニアリングサンプル)

smartPREDICT-AEのテスト用試作モデルを使用する場合についての注意点を記載します。試作モデルの仕様はデータシートに記載された仕様と異なる場合があります。そのため、このモデルは唯一の目的として社内実験のためだけに用意されており、試作品を第三者に転売する、または仕上がり品に部品として組み込んで使用することは意図されていません。エンジニアリングサンプルのテスト結果と製品版のテスト結果では必ずしも一致しない可能性があります。iNDTactは試作版の使用においては一切の責任を負うことができませんので、試作版の使用から生じる如何なる問題に対しても購入者の責任の下でご使用下さい。

製品版

iNDTact の製品は製品仕様書に規定されているパラメータの範囲内でご使用下さい。本製品は生命維持装置や安全機器への使用には適していません。安全機器が機能不全に陥った場合には人体に対して重大な損害を与える危険があります。製品を第三者に転売する場合には、購入者の責任の下で行ってください。使用目的に対する適合性試験は購入者自身の責任の下で実施されるようお願いいたします。製品が第三者によって製品の仕様書に記載のない使われ方、及びiNDTactが承知していない目的で使用された場合において、製品購入者はiNDTactに責任を持たせることは出来ず、またそれによって生じる如何なる費用に対してもiNDTactに請求することはできません。購入者は製品が適切な方法で適切な目的のために使用されていることを適宜把握する必要があります。

本書の記載内容・事例

本書に記載されている事例、仕様またはアプリケーションに関連する情報は、iNDTactが第三者の知的財産権や著作権の非侵害の保証を含む、あらゆる事柄について責任や保証をするものではありません。本書に記載されている事柄は製品の特長や状態を保証する内容ではありません。これらの情報は製品の説明を目的として作成されており、知的財産権または著作権の侵害に対する評価であったり、パフォーマンスまたは生じるエラーについての評価内容は含まれてません。