

わずか 3°C の温度差から動作

電池レス 500m送信

振動センサーデバイス



世界初

920MHz 帯



環境にやさしい
エネルギーハーベスティング



KELGEN
KELK Thermoelectric Generation

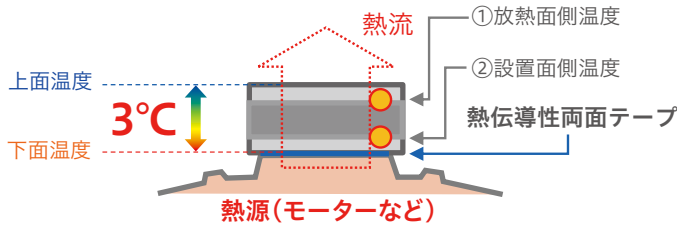


わずか3℃の温度差から動作 920MHz帯へ対応
電池レス 500m送信

わずか3℃の温度差から動作 メンテナンスフリー

発電部をモーターなどの熱源に置くだけで、発電部上下面の温度差が3℃を超えると熱電素子による自己発電で動作します。ランニングコストはゼロです。

※：設置面と雰囲気との温度差は5℃(参考値)



電池の交換作業や
廃棄は不要

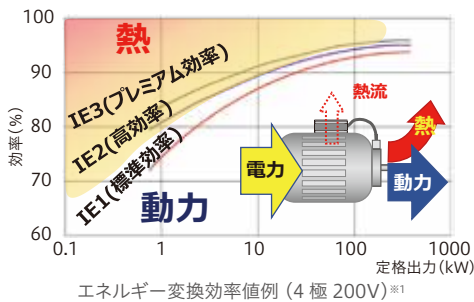


熱電 EH 振動センサーデバイス
KSGD-SV

※写真はマグネットを装着した状態

モーターの排熱で動作

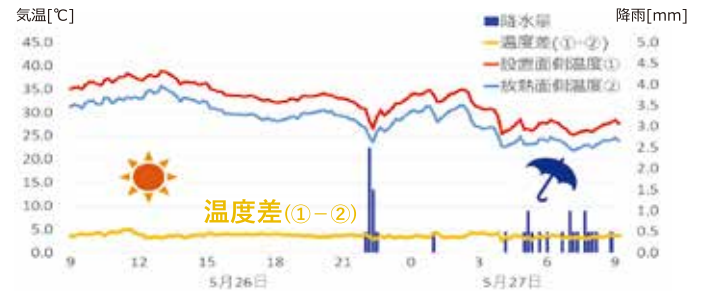
モーターの投入電力の5～15%が熱として捨てられています。KSGD-SVはモーターのわずかな排熱から回収した電気エネルギーにより、無給電で持続的に測定する振動センサーデバイスです。



※1：一般社団法人日本電機工業会 トップランナーモータ モーター効率値比較にもとづき作成

屋外設備の状態を安定して測定を続ける

降雨による一時的な気温の変化や、天候・季節・昼夜の変動に対しても、発電部は上下面の温度差を一定に保ち、安定した発電により測定を続けます。保護等級IP67の防塵・防水性能を備え屋外でも使用できます。

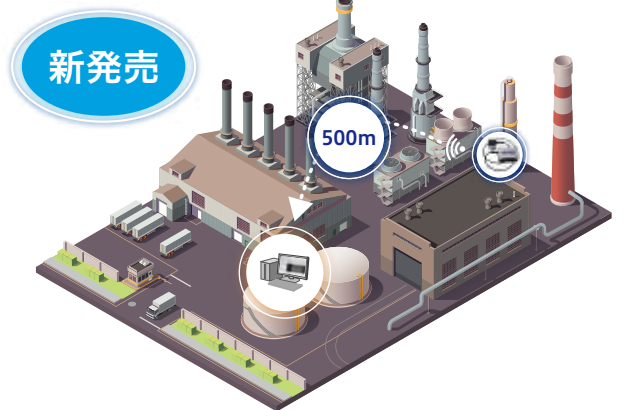


屋外の排気モータに設置した発電部の温度差の推移

500m送信する 電池レス振動センサーデバイス

より遠くへデータを届ける 920MHz 帯無線通信へ対応

KELKは、熱電発電によるエネルギーハーベスティング技術の高度化により、世界初の920MHz帯送信の熱電EH振動センサーデバイスを実現しました。KSGD-SV10は、送信距離を500m(見通し距離1km)へ伸長。障害物が多く、通信の距離が必要な工場やプラント、社会インフラなどの設備の振動状態を電池レス・無給電で測定し、データを送信し続けます。



配線工事不要 短時間でデバイスの設置が完了

KELGEN SDは、電源や配線工事が不要です。表面が平坦でない設置面でも、発電部中央を熱源に接触させることで、熱源のわずかな排熱を効率よく伝熱することができ、雰囲気との温度差で動作します。



熱伝導性パテによる設置例



屋外給水ポンプへの設置例



金属バンドによる発電部の設置例

IoTデータ活用のランニングコストを大幅に削減

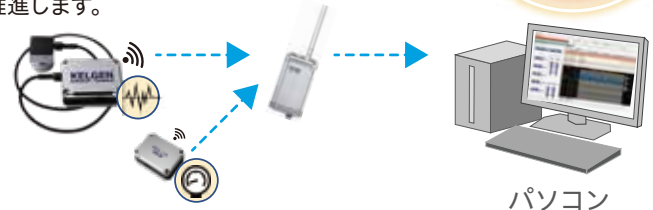
オンプレミスで設備の異常度を見える化

クラウドを使用せず設備の異常度をすばやく見える化

KELGEN swift は、数百万件以上となる IoT データを、クラウドを使用せずオンプレミスのパソコン上で高速に演算し、異常度を見える化します。測定値のノイズ除去と MT 法による多変量解析機能を備え、より安定して異常度を判定することができます。

オンプレミスで動作する低コストな KELGEN swift は、グラフやマップでの設備異常度の見える化と、異常度のトレンド解析により、故障予兆検知を身近にし、工場の安定稼働と保全効率の向上を推進します。

- 主な機能
- ・マップ上へ設備異常度の表示、測定値の異常度グラフの表示
 - ・MT法による多変量解析、差分解析、トレンド解析
 - ・データのノイズ除去



屋外に設置したポンプの異常検知

IP67に適合するKELGEN SDは、屋外に設置されたポンプモータの振動状態を電池レス無給電で測定し続けます。

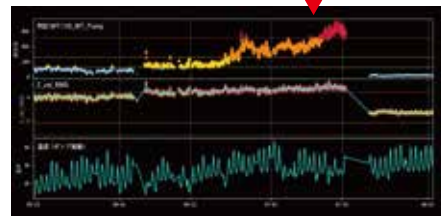
KELGEN swiftにより、測定した値をISO規格値での判定、相対値判定、MT法による多変量解析による判定ができ、設備の異常度を見える化します。



MT 法異常度判定
(速度 RMS・加速度)

速度 RMS

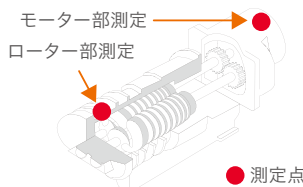
温度



MT法の解析により異常の兆候を鮮明にします

真空ポンプの異常検知

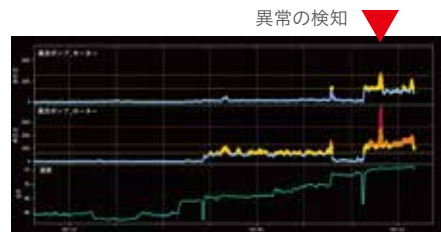
振動センサー KSGD-SVIは、温度センサーを搭載しています。振動の解析と温度変位の確認により、設備状況をより正確に確認することができ、設備運用の改善へ活用できます。KELGEN swiftは、複数のセンサーの測定値や解析値を一覧でグラフ表示することができ、すばやく設備の状況を把握することができます。



モーター部振動解析
(速度 RMS・加速度)

ローター部振動解析
(速度 RMS・加速度)

温度



複数のデバイスデータの解析を一覧に表示できます

加工機の主軸の異常検知

KELGEN swiftは、測定項目間のバランスの崩れ具合で評価する多変量解析 (MT法) 機能を備えます。負荷変動やワークの変更により振動値が変化する加工機の測定値は、MT法による異常度を使用することで、より安定して異常度を検知できます。



MT 法 異常度

速度 RMS

加速度ピーク

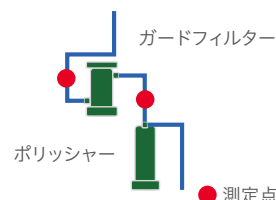


加工機の主軸への異物付着による負荷異常

配管の圧力異常検知

KELGEN SDシリーズのアナログ入力デバイスKSGD-SAIは、測定機器の外部端子から出力される測定値データを無線で送信します。

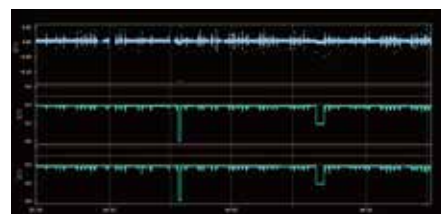
KELGEN swiftは、KSGD-SAIが送信した測定機器の圧力、流量、電流値、抵抗値などデータを判定し、ダッシュボード上へ結果を表示します。



差分解析
(圧力1 - 圧力2)

圧力1

圧力2



既存の測定器のデータを活用した解析ができます

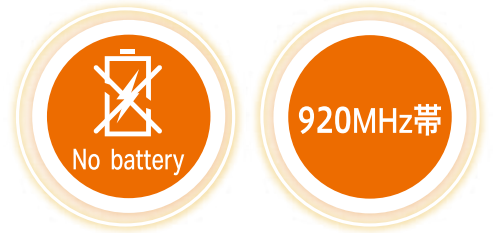


工場の安定稼働と保全効率向上を推進

低コスト・高性能な『設備異常度

電池レス IoT デバイス

KELGEN SD 電池交換不要のメンテナンスフリー



熱電EH振動センサーデバイス **世界初**

世界初の920MHz帯対応の電池レス熱電EH振動センサーデバイス。障害物や距離が必要な場所に設置された機器の振動データ送信に対応します。昼夜・季節・天候に左右されず、安定して振動を測定し、データを送信し続けます。



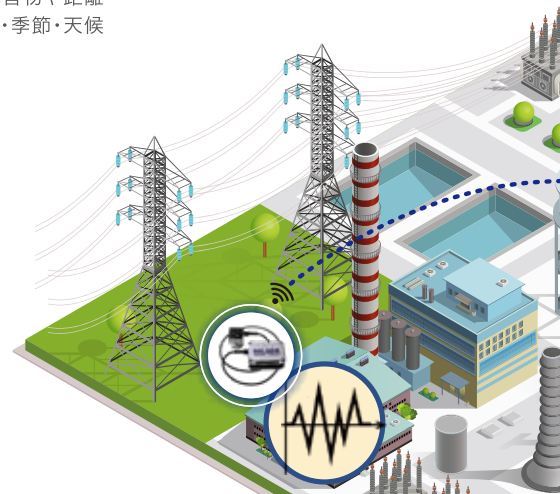
熱電EH温度センサーデバイス

K熱電対のデータを送信します。



熱電EHアナログ入力デバイス

測定器の外部出力端子から出力される計測値のデータを送信します。



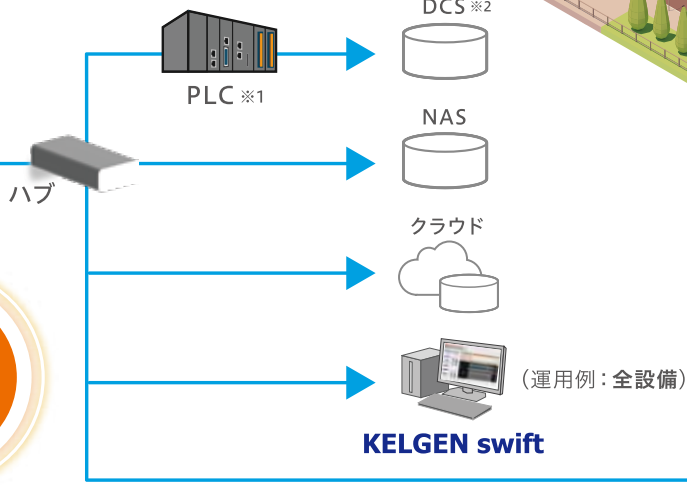
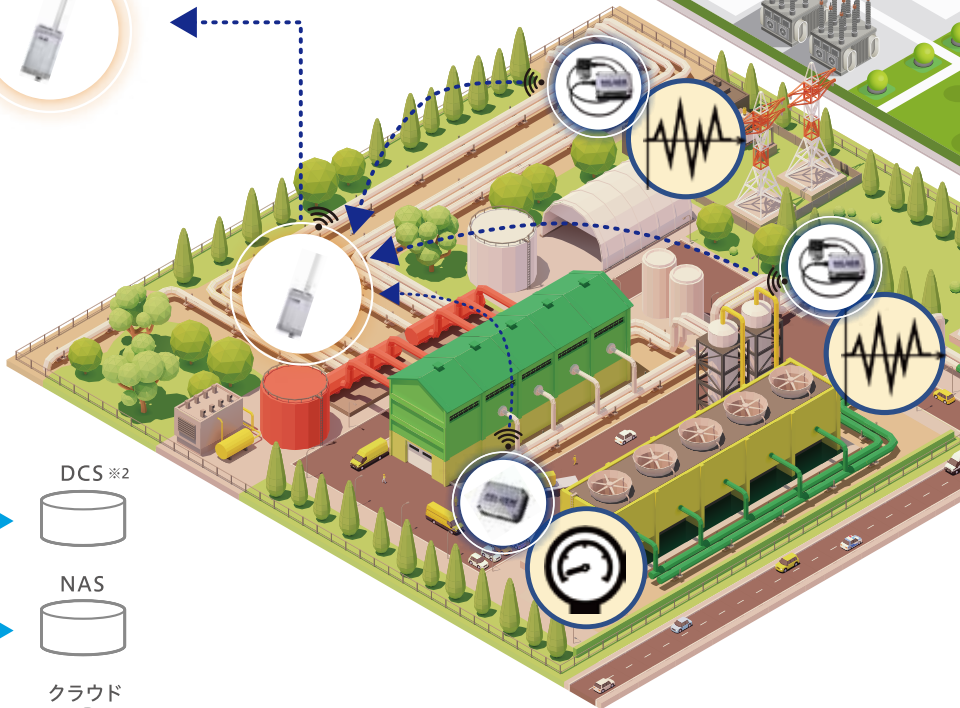
ゲートウェイ



ゲートウェイ KELGEN SD-GW

事業所内のネットワークやPLCと連携

KELGEN SD-GWは、KELGEN SDによる測定値を、お客様のネットワークやPLCへ連携します(※3)。測定したデータは付属のソフトウェアによりcsv、ファイル形式でパソコンへ保存できます。



※1：生産設備や機器を制御する装置
 ※2：分散制御システム。工場やプラントの機器を連携し制御する生産システム
 ※3：三菱電機製 MELSEC-Q, MELSEC iQ-R シリーズ
 MELSEC, MELSEC iQ-R は三菱電機株式会社の登録商標です。



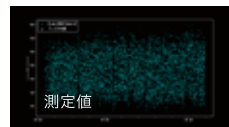
モニタリング』IoTプラットフォーム

新発売

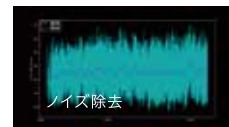
振動値の異常度判定の条件を自動設定 クイック設定 KELGEN swift

KELGEN swift は、振動センサーの測定値のノイズ除去と異常度判定の目安値を、正常期間の測定値により自動設定できます。また、設備設置エリアのマップはpdfファイルで登録できます。短時間で設備異常度のモニタリングを開始できます。蓄積したデータを活用した異常度のトレンドを確認することで故障予兆の検知にご使用いただけます。

自動設定



収集した測定値



ノイズ除去 (ノイズの削除と平滑化)

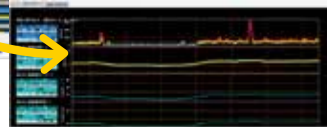
オンプレミス

設備異常度のモニタリング 簡単確認

KELGEN swift は測定値のノイズを除去したデータを使用することで、より安定して異常度を判定することができます。異常度はダッシュボード上のマップやグラフへ表示され、デバイスの箇所をクリックするだけでデータの状況を確認できます。また、常時監視設備のモニタリングに有効なグラフパネル機能を備えます。



ダッシュボード



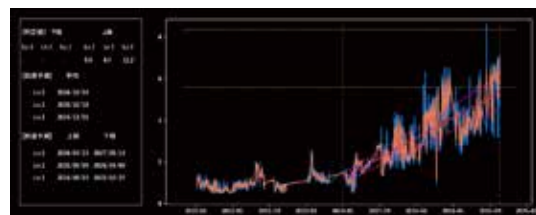
グラフパネル

グラフは定期更新ができます。

故障予兆検知 工場の安定稼働と保全効率向上

KELGEN swift は、大量なデータを高速処理する KELK 独自のアルゴリズムにより、長期のデータや最大3変数の多変量解析による異常度の推移を短時間で確認できます。さらに、データの推移からしきい値への到達予測日を算出する「データトレンド解析」機能を備え、設備の故障予兆検知を支援します。

強力な
解析機能



データトレンド解析

長期にわたるデータのトレンドを解析し、しきい値到達予測日を算出します。

オンプレミス動作 ランニングコストを大幅削減

オンプレミスのパソコン上で動作する KELGEN swift は、データの分析費用や保存費用、通信費用などのランニングコストを大幅に削減します。また、操作が簡易なため、作業者のトレーニング工数、作業工数を削減します。オンプレミスで動作する KELGEN swift は、セキュリティの厳しい事業所においても設備異常度のモニタリングを実現します。

No cloud

熱電 EH 振動センサーデバイス KSGD-SV

型式 タイプ		KSGD-SV7-A00 エンベロープ	KSGD-SV8-A00 速度RMS	KSGD-SV9-A00 振動加速度	KSGD-SV10-A00 速度RMS
測定 項目	エンベロープ ^{※1} 上位17点の周波数と強度	○	-	-	-
	速度 ^{※2} RMS	○	○	-	○
	加速度 ^{※3} PEAK,RMS,CF,OA	○	○	○	○
	温度	○	○	○	○
動作開始温度差		3°C	3°C	3°C	3°C
温度差と測定頻度 (/回)	3°C	95分	40分	20分	40分
	5°C	65分	30分	11分	30分
	10°C	7分	6分	2分	6分
測定時間		300msec	300msec	100msec	300msec
サンプリング周波数		26.7kHz			
通信距離 ^{※4} () 内は見通し距離)		50m(250m)			500m(1km)
通信規格		2.4GHz IEEE802.15.4準拠、AES-128対応			920MHz帯、AES-128対応
振動 センサー ヘッド部	測定範囲	振動加速度センサー ±16G 温度センサー -20°C~80°C			
	動作温度範囲	-20°C~80°C			
	外形寸法	27mm x 27mm x 17mm			
	ケーブル長	2m			
発電部	動作温度範囲	-5°C~80°C(設置側表面温度)			
	上下裏面 温度センサー 測定範囲	10°C~85°C			
	外形寸法	61mm x 44mm x 25mm			
保護等級		IP67			

※1:周波数レンジ(±3db)10Hz~1.0kHz ※2:周波数レンジ(±3db)10Hz~1.0kHz ※3:周波数レンジ(±3db)1.0kHz~7.5kHz ※4:参考値です。周囲環境により変化します。

熱電 EH 振動センサーデバイス スタートキット KSGD-SSV

型式 タイプ		KSGD-SSV705-A00 エンベロープ	KSGD-SSV805-A00 速度RMS	KSGD-SSV905-A00 振動加速度	KSGD-SSV105-A00 速度RMS
動作開始温度差		3°C			
構成	振動センサー	KSGD-SV7-A00	KSGD-SV8-A00	KSGD-SV9-A00	KSGD-SV10-A00
	通信網	小規模ネットワークの親機1台、中継器2台。2.4GHz帯			親機1台。920MHz帯
	ソフトウェア	KELGEN SDM(デバイス管理)、KELGEN swift(データ解析用ソフト評価版、最大2台のデバイスのデータを解析)、電波強度確認ソフト			

熱電対センサーデバイス KSGD-ST アナログ入力デバイス KSGD-SV

製品種類 型式		熱電対センサーデバイス ^{※1} KSGD-STK-A01	アナログ入力デバイス	
			KSGD-SAC-A00	KSGD-SAV-A00
外部入力		K熱電対タイプ	電流入力タイプ	電圧入力タイプ
仕様		0~+1350°C	4-20mA	1-5V
動作開始温度差		8°C		
発電部	動作温度範囲	-5°C~80°C(設置側表面温度)		
	温度センサー測定範囲	10°C~85°C		
	外形寸法	61mm x 44mm x 25mm		
電源	給電方法	温度差による自己発電。外部電源接続不可。電池非搭載。		
	電源特性	最小温度差8°C(無風状態)から動作		
無線	通信規格と暗号化	2.4GHz IEEE802.15.4準拠、AES-128対応		
	通信距離 ^{※2}	20m(見通し距離 100m)		
送信頻度		最小間隔3秒(送信頻度は温度差により変動)		
保護特性		IP67		

※1:熱電対は付属していません。お客様にてご準備ください。※2:参考値です。周囲環境により変化します。

通信網 (KELGEN SD-Net)

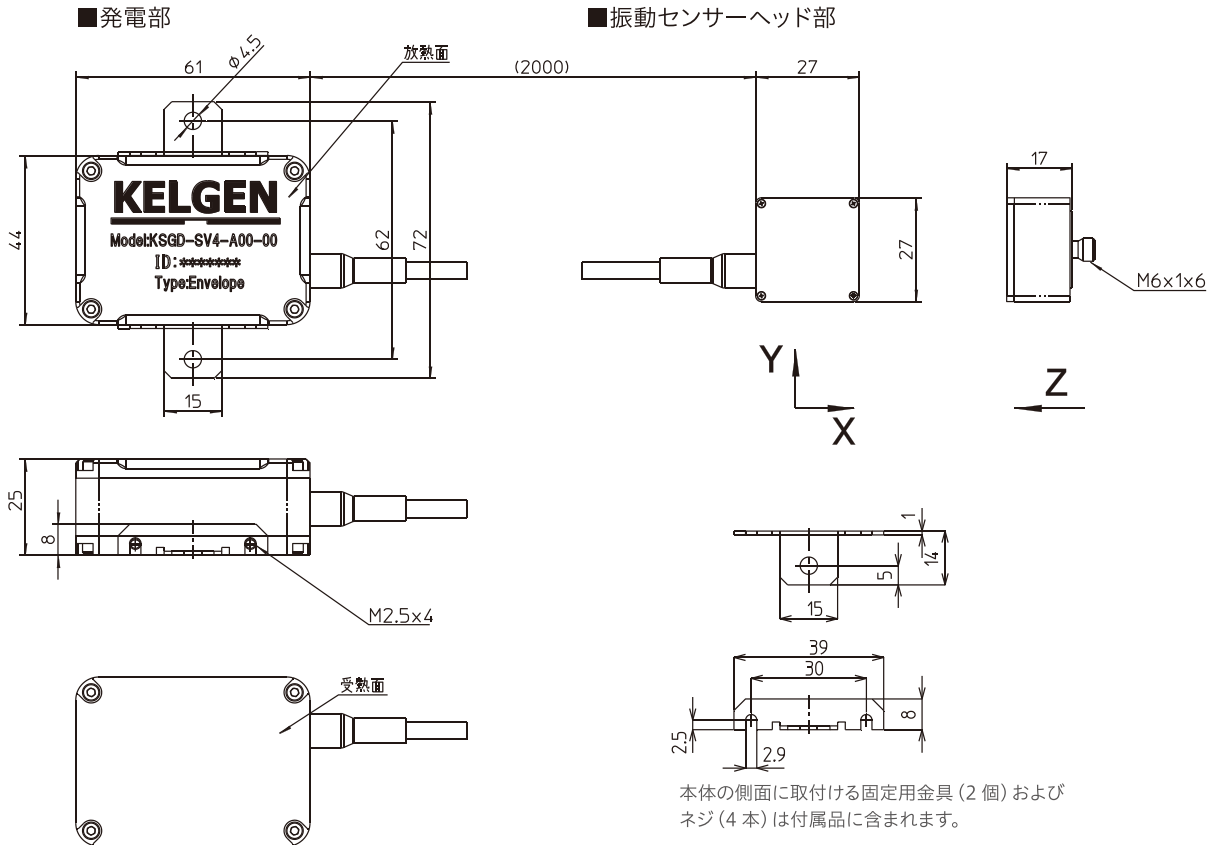
製品種類	センサデバイス ネットワーク機器 (2.4GHz帯専用)			
	小規模ネットワーク		標準ネットワーク	大規模ネットワーク
ネットワーク	バス型(一筆タイプ) USBドングルタイプ		バス型(一筆タイプ) ポールアンテナタイプ	経路固定、最大3経路
センサデバイス接続台数 ^{※1}	30台程度		30台程度	最大200台
中継器	型式	KSGD-RP1-A00-**(**:中継器番号による)	KSGD-RP1-A01	KSGD-RP2-A00-**(**:中継器番号による)
	通信距離 ^{※2}	50m(見通し距離 約100m)	80m(見通し距離 約200m)	80m(見通し距離 約200m)
	接続台数 ^{※3}	最大5台	最大10台程度	20台程度
親機	型式	KSGD-RC1-A00		KSGD-RC2-A00
	インターフェイス	USB		イーサネット
中継器 親機 共通	データの出力	シリアル通信:ボーレート115200bps		KELK製専用受信ソフトウェアが必要
	電源	DC 5V		
	動作温度	0°C~40°C	0°C~60°C	0°C~85°C
	保護等級	なし	IP67	IP67
通信規格と暗号化		2.4GHz IEEE802.15.4準拠、AES-128対応		

※1:最小間隔3秒でデータを送信した場合。 ※2:通信距離は参考値です。周囲環境により変化します。

※3:小規模タイプと標準タイプは、KEGEN SD-GWへ接続することで中継器の接続台数を20台まで拡張でき、ソリッド型配置に対応します。発信間隔5秒でデータを送信するセンサーデバイスの場合、100台程度まで接続できます。小規模ネットワークまたは標準ネットワークでは、測定データを中継器でホッピングし、親機で収集します。親機は集約した測定データをUSBコネクタを介してデータを出します。大規模ネットワークは、予め登録した通信経路を介してデータをつなげます。親機で集約したデータは、イーサネット経由でPLCなどへ出力することができます。

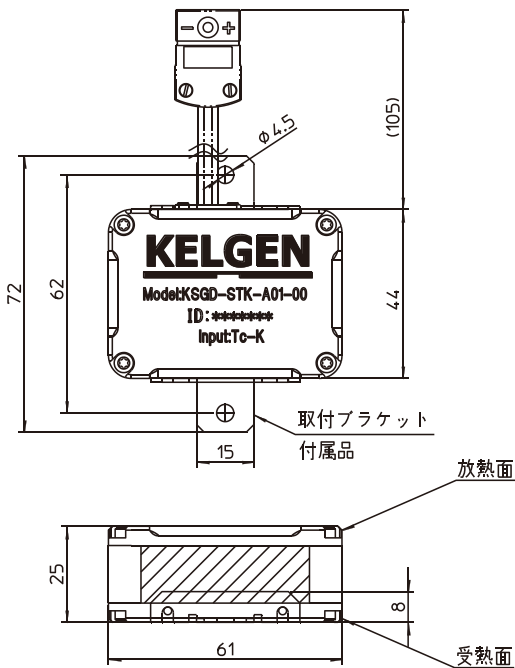
外形寸法図

熱電 EH 振動センサーデバイス KSGD-SV



熱電対センサーデバイス KSGD-STK

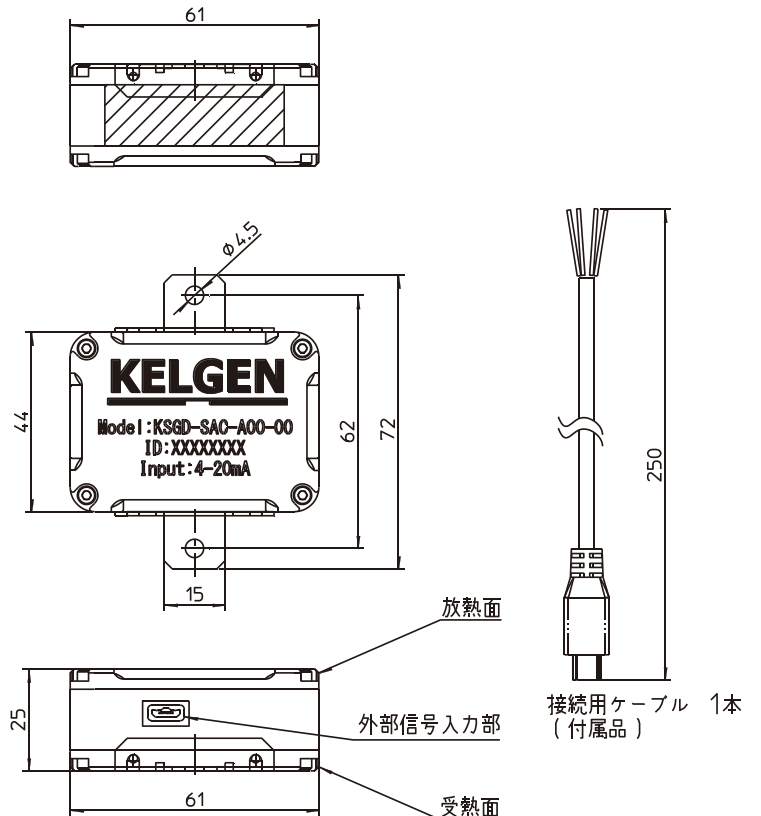
高炉や熱処理炉などの温度を遠隔監視

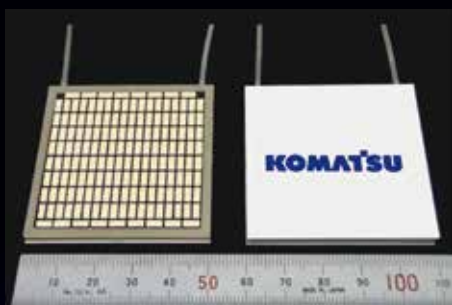


※熱電対と接続端子 (オス) はお客様にてご準備ください。
接続端子 (メス): ミニチュア端子 (SMPW-K-F-ROHS: オメガエンジニアリング)

アナログ入力デバイス KSGD-SAC / KSGD-SAV

既存設備のセンサーデータを収集。日常点検の自動化と予知保全を推進





高性能・高品質 熱電発電モジュール

KELGEN (ケルジェン)

株式会社KELK(ケルク)の高性能・高品質
熱電発電モジュール **KELGEN**

KELKの熱電発電モジュール例
KTGM161-18: 熱電変換効率7.2% (Th/Tc=280°C/30°C温度領域で世界最高効率)

サーモ・モジュール(熱電素子)の素材から応用製品までの開発・製造・販売を一貫して手掛けるリーディングカンパニーのKELKは、コマツの熱電半導体の研究開発を前身とし、1966年に熱電素子応用製品メーカーとして設立しました。

温度調整用途では、性能と品質への要求が厳しい半導体製造プロセスで使用される精密温度制御機器 および光通信用半導体レーザの精密温調向けサーモ・モジュールにおいて、世界トップメーカーとして市場をリードしています。熱電発電用途では、身の回りの小さな熱から工場などで排出される大きな熱までを回収し活用する要素技術の開発から応用製品の開発までを手掛けています。

•本書は当社製品群を紹介する目的で、主要製品を例に記載したものであり、その記載内容は十分に吟味され信頼に足るものですが、製品の納入仕様書に代わり得るものではありません。当社製品の適用もしくは使用に際し、本書のみによって機種を選定し、または購入しても、当社は本書の記載内容をもとに製品の法的保証責任を負うものではありません。•当社は、製品のデザインと性能を絶えず改良する方針を取っています。したがって、記載する製品の仕様ならびに外観を予告なく変更する権利を留保します。•本書の記載内容は2024年10月現在のものです。

記載内容は、予告なく変更することがありますのでご了承ください。

株式会社 **KELK**

<https://www.kelk.co.jp>

営業本部 素子営業部 熱電発電グループ ■ 製品のお問い合わせ・お見積りについては

〒254-8543 神奈川県平塚市四之宮 3-25-1

TEL : 0463-23-3697

FAX : 0463-22-8277

<https://www.kelk.co.jp/contact/>

RKF24-009