

施設（設備）管理・工務・保全のご担当者様向け

無人保守・有人保守どちらにも対応可能な

# ポンプ設備の安心パック

# ポンプ設備の安心パック



CONEXIO

こんな課題をお持ちのお客様へ



『ポンプ設備の安心パック』を導入することで

解決!



突発的な故障による  
生産ラインの停止を防ぎ、  
製造ロスを低減

解決!



ポンプの絶縁抵抗値を  
手間なく計測・監視

解決!



現場に行かなくとも、  
遠隔からの監視が可能

## 時間ベースの保守 (TBM)

TBM(Time Based Maintenance)

= **時間基準** 保全

(周期を決め、その周期に従い、定期的に保全を行う)

例えば

「**毎年1月**に交換しよう」  
という考え方

## 状態ベースの保守 (CBM)

CBM(Condition Based Maintenance)

= **状態基準** 保全

(劣化傾向を管理し、故障にいたる前の  
最適な時期に最善の保全を行う)

例えば

「**〇〇が3 mm**になったら交換しよう」  
という考え方

## 「時間ベース」から「状態ベース」の保守へ

### 時間ベースの保守 (TBM)

突発的な故障への対応が難しい  
(前回保守の時は問題無かったが。。。)

例えば  
航空機の場合、部品の89%が  
TBMでは防げない劣化特性を持つ

### 状態ベースの保守 (CBM)

機器の状態がわかることが前提  
(どのように機器の状態を把握するか。。。)

近年  
データ通信、センシング技術の進歩により  
機器の状態監視のハードルが大分下がった

## 【課題 1】

ポンプの**突発停止**を防ぎ、生産ラインの**製造ロス**を減らしたい



ポンプの突発的な故障により、現場は混乱  
前工程、後工程の作業にも影響を与える  
結果、製造ロスを発生させてしまう

装置が故障すると1日の損失**〇〇万円**

その故障で**□日間**停止すると

**トータル**の損失は「**〇〇万円 x □日**」となります。

★御社のシステムにおける「〇〇」「□」をあてはめてみてください★

## 【課題2】

製造ライン停止を最小限に

**ポンプの絶縁劣化**や故障予兆を検知したい



ポンプの点検で、毎回ポンプを分解し  
モーターの絶縁抵抗値を計測している

モーターの絶縁抵抗値を、  
手間なく監視できないか？

## 【課題3】

### 保守点検・巡回業務の省力化・効率化・自動化したい



離れた場所にポンプがあり  
毎回現場に行き保守点検を行っている

目視や音など、人間の五感頼りの点検で  
保守員により保守レベルに差がある

# ポンプ設備の安心パック

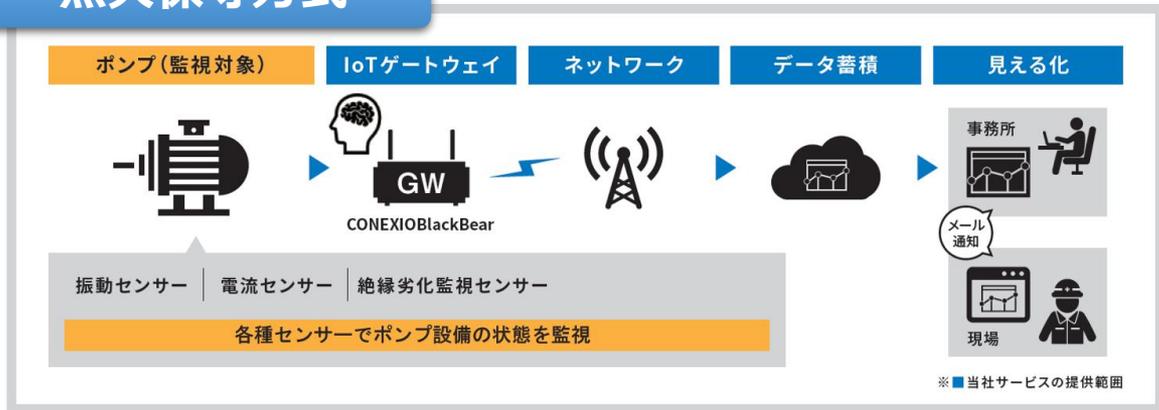


Smart Ready IoT

CONEXIO

センサで、ポンプの状態を監視することで「状態ベースの保守」を可能に！

## 無人保守方式



固定設置のIoTゲートウェイ  
でデータ収集

人が立ち入れない危険な場所、  
人里離れた遠い場所でも  
無人でポンプの状態を監視

## 有人保守方式



巡回時にスマートフォンで  
データ収集

振動センサを簡単設置し  
即利用可能  
巡回点検を更に効率化

## 【課題 1】

ポンプの**突発停止**を防ぎ、  
生産ラインの**製造ロス**  
を減らしたい



【無人保守／有人保守方式ともに】

- ・ポンプに付けたセンサからの情報を監視
- ・異常検知のアラート通知で迅速な対応が可能
- ・ポンプを**状態ベース**で保守

## 【課題 2】

製造ライン停止を最小限に  
ポンプの**絶縁劣化**や  
故障予兆を検知したい



【無人保守方式にて】

- ・ポンプの**絶縁抵抗値**を手間なく計測
- ・絶縁抵抗値をバロメータとして監視

## 【課題 3】

保守点検・巡回業務の  
**省力化・効率化・自動化**  
したい



【無人保守方式にて】

- ・**現場に行かず**にデータを自動収集

【無人保守／有人保守方式ともに】

- ・センサからの**データを自動収集**
- ・保守員による手入力&状況判断は不要
- ・**遠隔からの状態監視**

# 無人保守方式



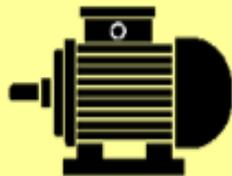
ポンプ(監視対象)

エッジデバイス

ネットワーク

データ蓄積

見える化



振動センサ

電流センサ

絶縁劣化  
監視センサ



エッジAIでポンプの異常を検知し  
突発的な故障を未然に防ぐ

故障による生産ラインの  
停止を防ぎ、製造ロスを低減！



装置が故障すると1日の損失〇〇万円 その故障で□日間停止すると  
トータルの損失は「〇〇万円 x □日」となります。  
★御社のシステムにおける「〇〇」「□」をあてはめてみてください★

## 振動監視

有線接続



振動センサ LPM5-IG1

無線接続

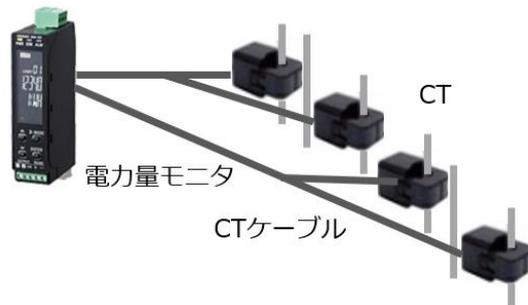


振動センサ コナンエアー

**軸受の劣化・異物混入**

## 電流監視

電流センサ  
KM-N1



**空運転・閉塞運転**

## 絶縁劣化監視

絶縁劣監視センサ  
K7GE-MG



メインユニット    プローブユニット

**絶縁劣化**

## エッジコンピューティング

- センサデータ収集
- **センサデータ分析**

- ・ しきい値判定
- ・ 正規分布判定
- ・ 周波数分析&正規分布判定

## ■ センサデータ送信

- ・ MQTT (AWS IoT)
- ・ CSVファイル送信 FTP/SFTP/FTPs
- ・ CSVファイル電子メール添付

## ■ **アラート通知**

- ・ 検知した異常をメールで通知

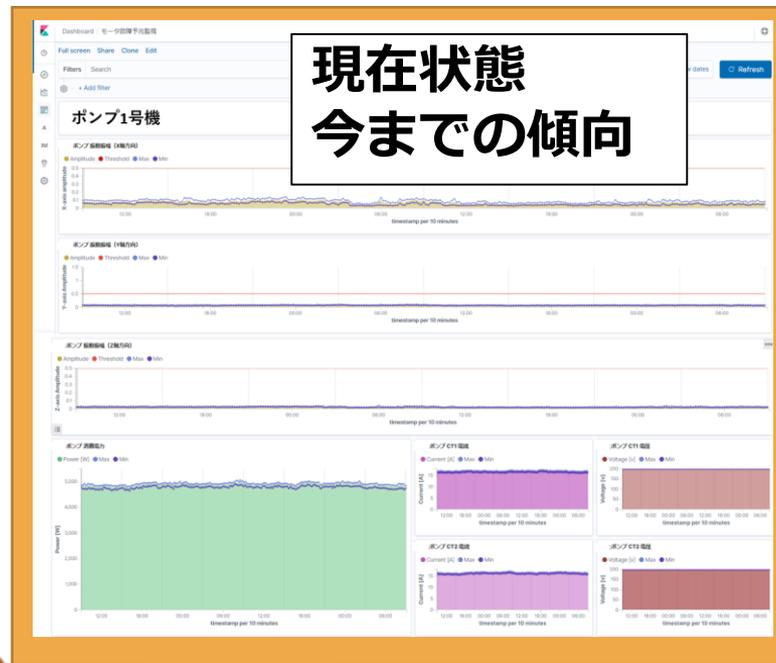


CONEXIO BlackBear

アラート通知による  
迅速な対応



現在状態  
今までの傾向



状態ベースの保守

# センサデータ分析 (正規分布分析)



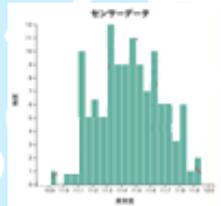
Smart Ready IoT

CONEXIO

## 学習用データ

- ・ 振動データ
- ・ 温度
- ・ 電流
- ・ 絶縁抵抗

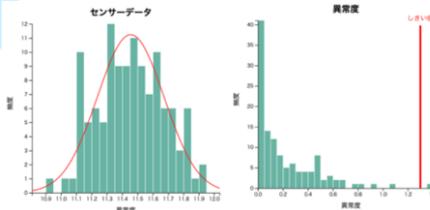
学習用データを元に  
通常時の振る舞いを学習



## 現在のデータ

- ・ 振動データ
- ・ 温度
- ・ 電流
- ・ 絶縁抵抗

## 学習結果



学習結果を元に  
異常度を算出・通知  
・アラート判定

# エッジAI



# センサデータ分析 (周波数分析&正規分布分析)



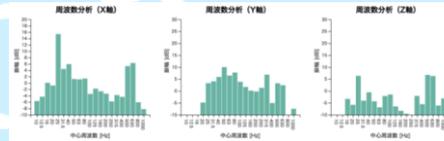
Smart Ready IoT

CONEXIO

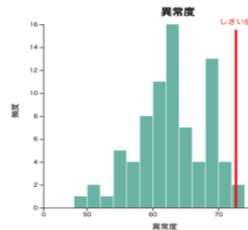
学習用データ  
・ 振動時系列データ

学習用データを元に  
通常時の振る舞いを学習

現在のデータ  
・ 振動時系列データ



学習結果



## エッジAI

学習結果を元に  
異常度を算出・通知  
・ アラート判定



# センサー一覧



センサー種別	振動・温度センサー	振動センサー	電流センサー	絶縁劣化監視センサー
接続方式	CAN	WiFi	RS485	RS485
メーカー	LP-Research	中山水熱工業	オムロン	オムロン
型番	LPMS-IG1	コナンエアー	KM-N1	K7GE-MG
サンプリング周波数	500Hz ※データバスの帯域により要調整	3200Hz ※データバスの帯域により要調整	BlackBearからのポーリング周期	BlackBearからのポーリング周期
BlackBearへの最大接続数	2台	8台	2台 (最大4台の三相モータを計測)	1台
データ収集周期	1分～24時間 ※通信帯域により要調整	10分～24時間 ※通信帯域により要調整	10秒～24時間 ※通信帯域により要調整	10秒～24時間 ※通信帯域により要調整
データ収集時間	10秒	10秒	データ収集時における計測値	データ収集時における計測値
1回の収集データ件数	10秒 x 500Hz = 5000件	10秒 x 3200Hz = 32000件	1件	1件
データ通知周期	【データ収集契機送信】1分～24時間 又は 【スケジュール送信】1時間～24時間 (送信開始日時と送信間隔を設定)	【データ収集契機送信】10分～24時間 又は 【スケジュール送信】1時間～24時間 (送信開始日時と送信間隔を設定)	【データ収集契機送信】 10秒～24時間	【データ収集契機送信】 10秒～24時間
要約データ通知 (通知方式: メール添付 or FTP/SFTP/FTPs or AWS IoT MQTT)	収集データの統計値 ・XYZ各軸のMAX振幅 (m/s <sup>2</sup> ) ・XYZ各軸の+側ピーク値 (m/s <sup>2</sup> ) ・XYZ各軸の-側ピーク値 (m/s <sup>2</sup> ) ・XYZ各軸の加速度実効値 (m/s <sup>2</sup> ) ・温度 (°C)	収集データの統計値 ・XYZ各軸のMAX振幅 (m/s <sup>2</sup> ) ・XYZ各軸の+側ピーク値 (m/s <sup>2</sup> ) ・XYZ各軸の-側ピーク値 (m/s <sup>2</sup> ) ・XYZ各軸の加速度実効値 (m/s <sup>2</sup> )	データ収集時における計測値 ・CT1電圧 [V] ・CT1電流 [A] ※1台の ・CT2電圧 [V] KM-N1で ・CT2電流 [A] 最大2台の ・電力1 [W] 三相モータ ・CT3電圧 [V] の計測が ・CT3電流 [A] 可能 ・CT4電圧 [V] ・CT4電流 [A] ・電力2[W]	データ収集時における計測値 ・絶縁抵抗値[MΩ] ※ポンプ (モーター) 停止中に自動計測 ※ポンプ (モーター) 動作中は前回の計測値
振動時系列データ通知 (通知方式: メール添付 or FTP/SFTP/FTPs)	収集された振動時系列データ (XYXの加速度生データ)	収集された振動時系列データ (XYXの加速度生データ)	—	—

# センサー一覧 (センサデータ分析)



Smart Ready IoT

CONEXIO

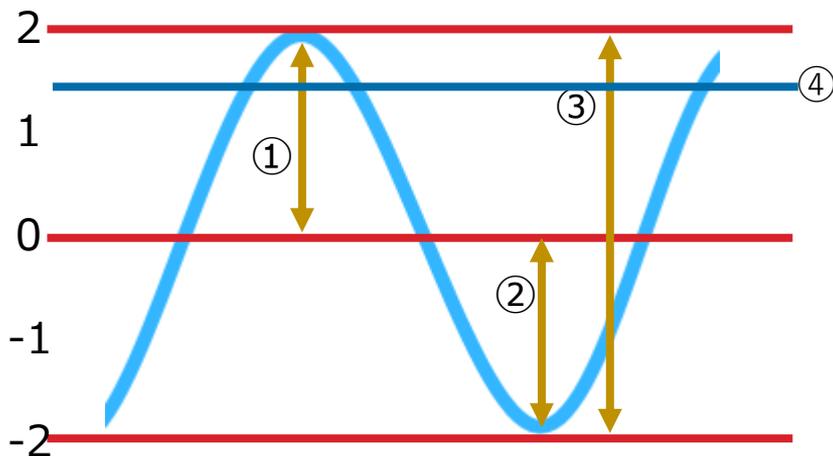
センサー種別	振動・温度センサー	振動センサー	電流センサー	絶縁劣化監視センサー
しきい値判定の項目	<p>&lt;要約データ&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・X軸加速度Max振幅 (m/s<sup>2</sup>)</li> <li>・Y軸加速度Max振幅 (m/s<sup>2</sup>)</li> <li>・Z軸加速度Max振幅 (m/s<sup>2</sup>)</li> <li>・温度 (°C)</li> </ul> <p>(各項目別に分析)</p>	<p>&lt;要約データ&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・X軸加速度Max振幅 (m/s<sup>2</sup>)</li> <li>・Y軸加速度Max振幅 (m/s<sup>2</sup>)</li> <li>・Z軸加速度Max振幅 (m/s<sup>2</sup>)</li> </ul> <p>(各項目別に分析)</p>	<p>&lt;要約データ&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・CT1電圧 [V]</li> <li>・CT1電流 [A]</li> <li>・CT2電圧 [V]</li> <li>・CT2電流 [A]</li> <li>・電力1 [W]</li> <li>・CT3電圧 [V]</li> <li>・CT3電流 [A]</li> <li>・CT4電圧 [V]</li> <li>・CT4電流 [A]</li> <li>・電力2[W]</li> </ul> <p>(各項目別に分析)</p>	<p>&lt;要約データ&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・絶縁抵抗値[MΩ]</li> </ul>
エッジAIデータ分析の項目 ・周波数分析 ・正規分布分析	<p>【周波数分析&amp;正規分布分析】 &lt;振動時系列データ&gt; X軸加速度/Y軸加速度/Z軸加速度 (XYZ軸のデータをまとめて分析)</p> <p>【正規分布分析】 &lt;要約データ&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・X軸加速度Max振幅 (m/s<sup>2</sup>)</li> <li>・Y軸加速度Max振幅 (m/s<sup>2</sup>)</li> <li>・Z軸加速度Max振幅 (m/s<sup>2</sup>)</li> <li>・温度 (°C)</li> </ul> <p>(各項目別に分析)</p>	<p>【周波数分析&amp;正規分布分析】 &lt;振動時系列データ&gt; X軸加速度/Y軸加速度/Z軸加速度 (XYZ軸のデータをまとめて分析)</p> <p>【正規分布分析】 &lt;要約データ&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・X軸加速度Max振幅 (m/s<sup>2</sup>)</li> <li>・Y軸加速度Max振幅 (m/s<sup>2</sup>)</li> <li>・Z軸加速度Max振幅 (m/s<sup>2</sup>)</li> </ul> <p>(各項目別に分析)</p>	<p>【正規分布分析】 &lt;要約データ&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・CT1電圧 [V]</li> <li>・CT1電流 [A]</li> <li>・CT2電圧 [V]</li> <li>・CT2電流 [A]</li> <li>・電力1 [W]</li> <li>・CT3電圧 [V]</li> <li>・CT3電流 [A]</li> <li>・CT4電圧 [V]</li> <li>・CT4電流 [A]</li> <li>・電力2[W]</li> </ul> <p>(各項目別に分析)</p>	<p>【正規分布分析】 &lt;要約データ&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・絶縁抵抗値[MΩ]</li> </ul>

# 振動センサの通知項目



Smart Ready IoT

CONEXIO



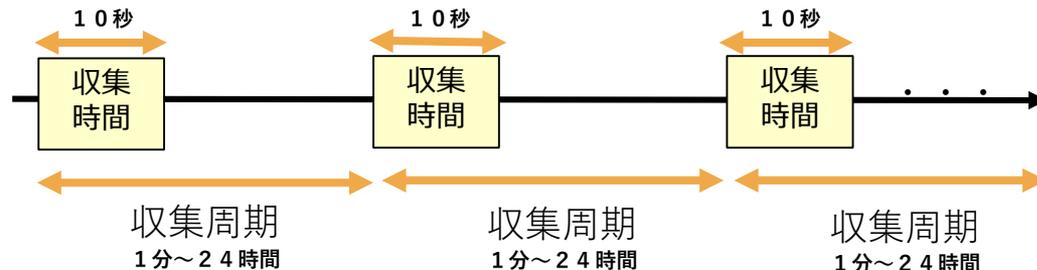
- ① +側ピーク値 (m/s<sup>2</sup>)
- ② -側ピーク値 (m/s<sup>2</sup>)
- ③ 振幅 (m/s<sup>2</sup>)
- ④ 加速度RMS実効値 (m/s<sup>2</sup>)

※時間と共に変化する信号の実効的な大きさを示す  
Root Mean Square value (二乗平均平方根値)  
それぞれRoot=ルート(平方根)、  
Mean=平均、Square=2乗、  
value=値という意味

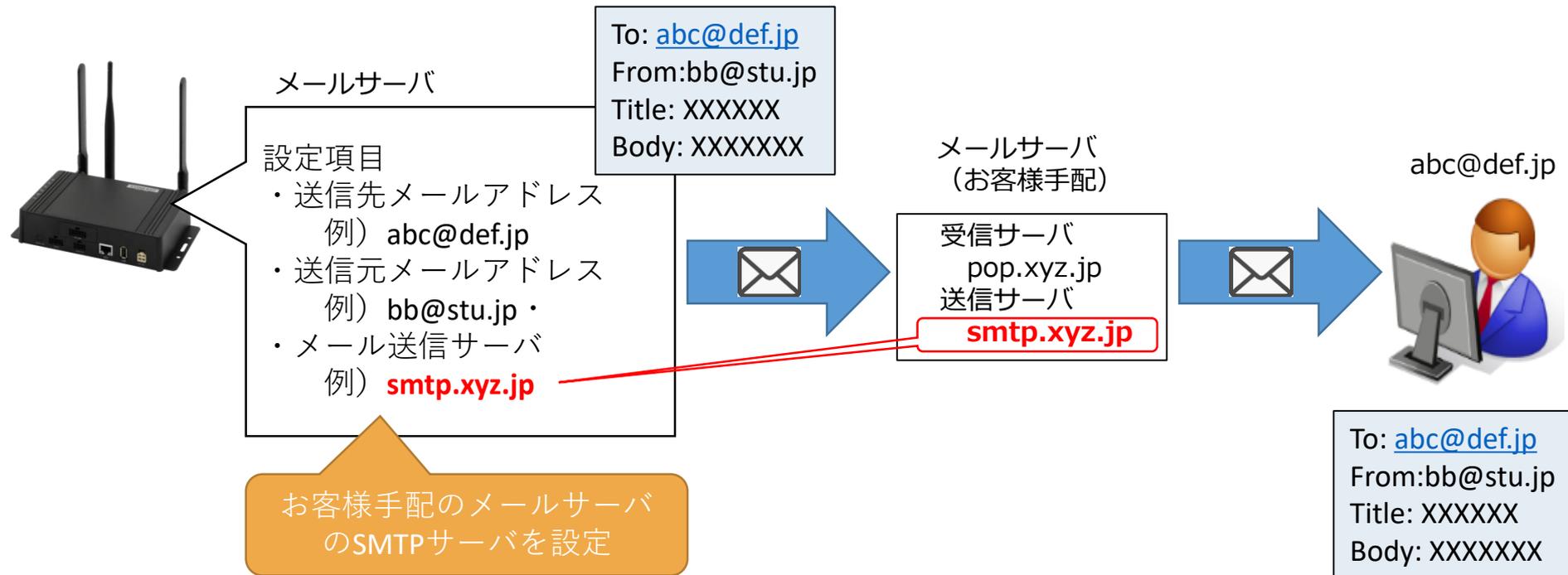
■ 振動センサの要約データ通知項目は、  
センサデータ収集時間内における

- ・ MAX+側ピーク値 (m/s<sup>2</sup>)
- ・ MAX-側ピーク値 (m/s<sup>2</sup>)
- ・ MAX振幅 (m/s<sup>2</sup>)
- ・ 加速度RMS実効値 (m/s<sup>2</sup>)

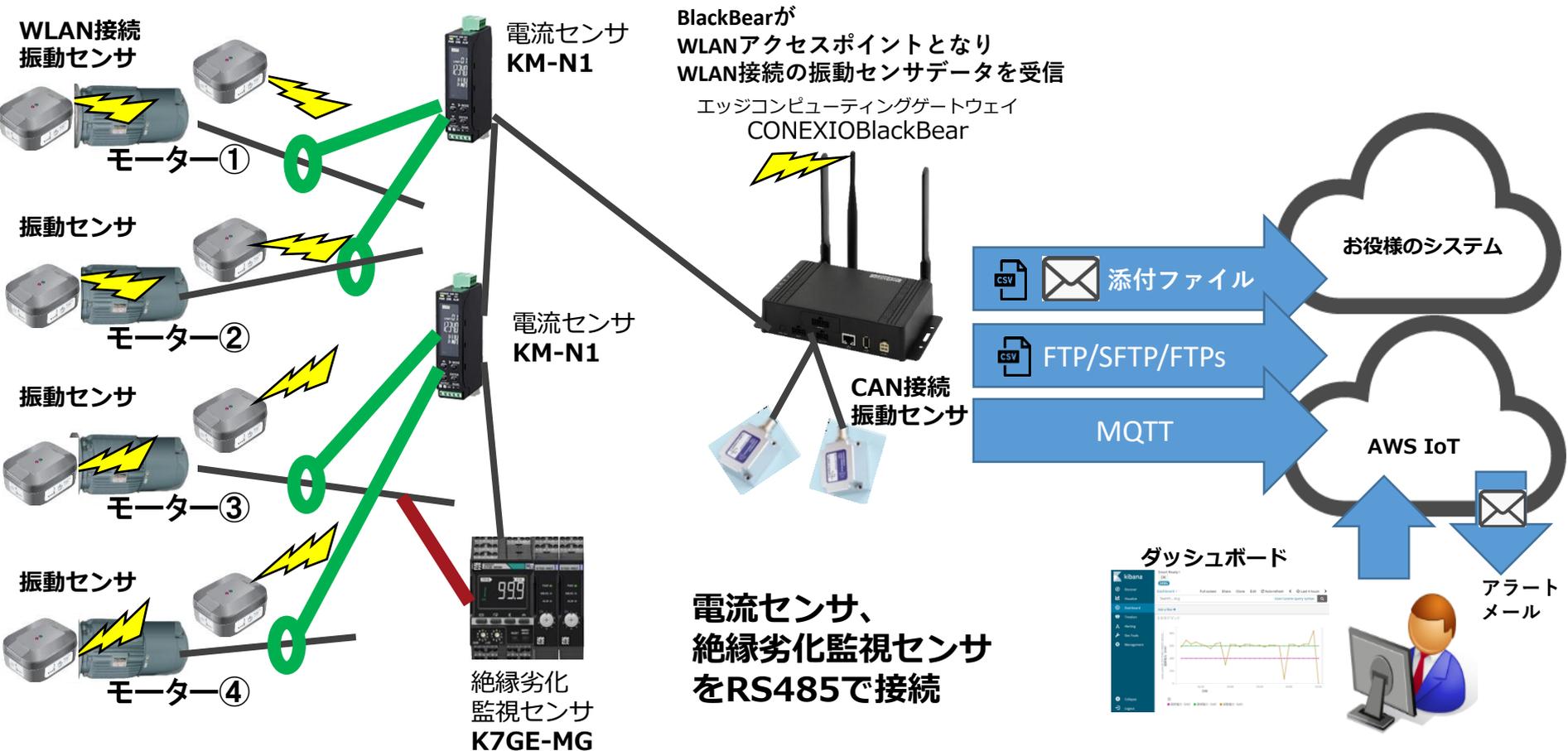
■ 振動センサにおけるデータ収集周期とデータ収集時間



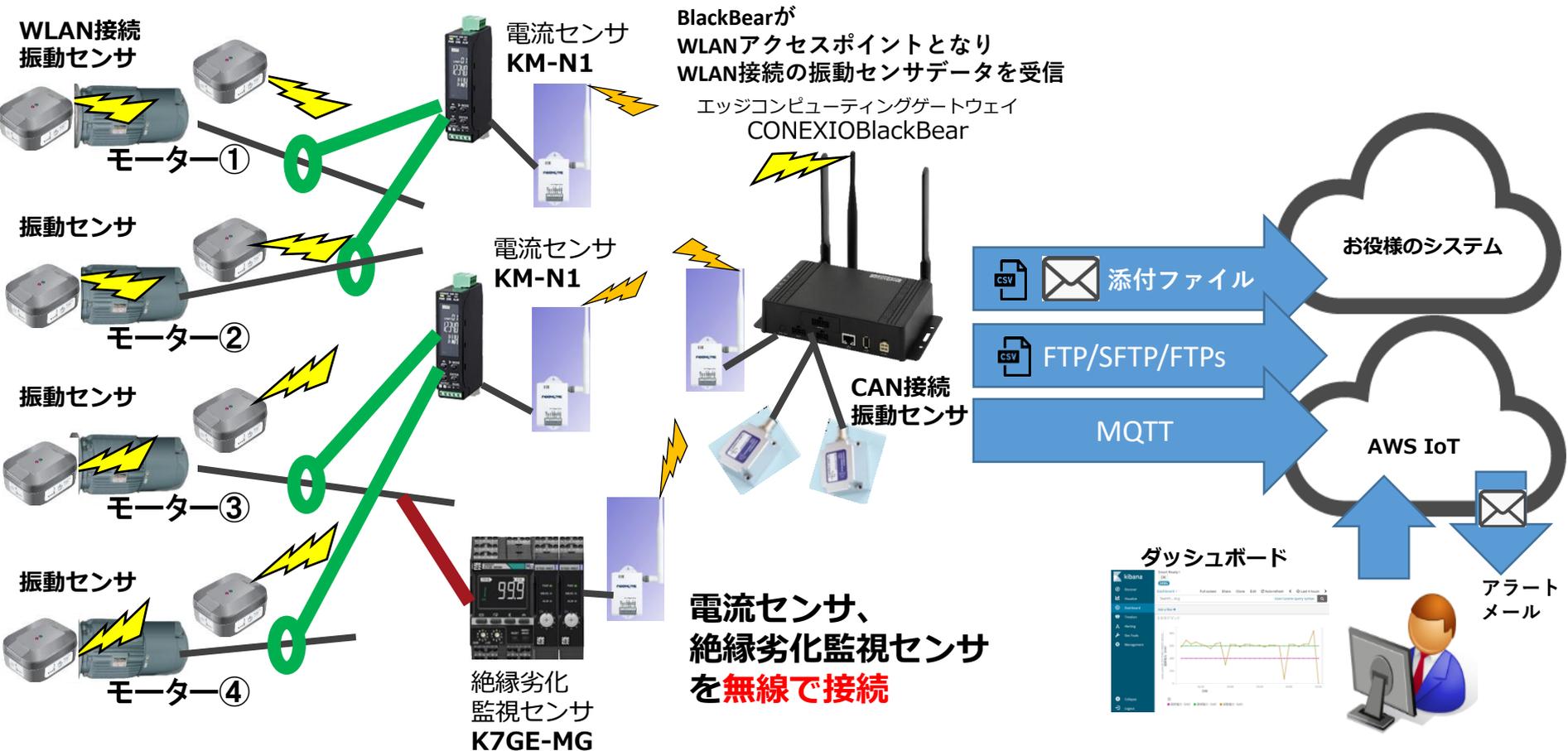
## お客様手配のメールサーバを経由してメール送信



# システム構成例



# システム構成例 (RS485無線化)



# 有線接続振動センサ



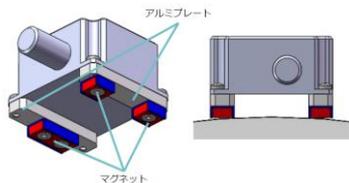
CONEXIO

## ◆振動センサ 【有線接続(CAN)】

LPMS-IG1 + マグネットマウント



振動センサ LPMS-IG1



Model name	LPMS-IG1
Communication interface	USB + CAN Bus or RS232
Communication protocol	LP-BUS / CANopen (partial) / sequential CAN
Size	51 x 45 x 24 mm
Weight	76 g
Orientation range	Roll: $\pm 180^\circ$ ; Pitch: $\pm 90^\circ$ ; Yaw: $\pm 180^\circ$
Resolution	$< 0.01^\circ$
Accelerometer	3 axes, $\pm 20 / \pm 40 / \pm 80 / \pm 160$ m/s <sup>2</sup> , 16 bits
Gyroscope	Dual gyroscope design: #1: 3-axis, $\pm 400$ , 24 bits #2: 3-axis, $\pm 1000 / \pm 2000$ dps, 16 bits
Gyroscope noise density	#1: 0.002 dps/√Hz, #2: 0.004 dps/√Hz
Magnetometer	3 axes, $\pm 4 / \pm 8 / \pm 12 / \pm 16$ gauss, 16 bits

Accuracy	$< 0.1^\circ$ (static), $< 1^\circ$ RMS (dynamic)
Static orientation stability	#1: 4 °/hour, #2: 6 °/hour
Data output format	Raw data / Euler angle / Quaternion
Data transmission rate	5 ~ 500 Hz
Power consumption	$\leq 400$ mW @12 V
Power supply	5 V ~ 24 V DC
Connector	Signal connector: M12 GPS antenna connector (LPMS-IG1P only)
Housing/td>	Aluminum, IP67 rated
Temperature range	-40 to +80 °C
Software	IG1-Control software, C API library

# 無線接続振動センサ



CONEXIO

## ◆振動センサ

【無線接続(WiFi)】

コナンエアー (マグネット付き)



振動センサ コナンエアー  
(バッテリー版)



振動センサ コナンエアー  
(USB給電版)

型式		CNA-WLVS-02	CNA-WLVS-02G
検出加速度	m/sec <sup>2</sup>	±160	
検出軸		3軸 (X, Y, Z) および合成値	
応答周波数	Hz	0~1,000 (-3db)	
サンプリングレート	Hz	3,200	
A/D分解能		13bit	
通信		Wi-Fi IEEE 802.11b/g/n (2.4GHz)	
電源		リチウム一次電池 CR2 1本 (ユーザーにて交換)	USB (DC5V)
動作時間	連続	約8時間	電池非搭載
	間欠	約1年 [1日1回測定]	(充電式ではない)
消費電流	mA	100	
寸法	mm	65 × 52 × 27 (32) (マグネットを含む)	
重量	g	54 (77) (マグネット & 電池を含む)	
IPクラス		IP67	IP67相当
使用可能温度	℃	-10~50 (設計値)	
価格	円	¥ 30,000- (消費税別途)	¥ 36,000- (消費税別途)
操作作用ブラウザ		[推奨] Google Chrome [動作確認] Microsoft Edge (Windows10) ※Internet Explorer はサポートしない	

# 電流センサ



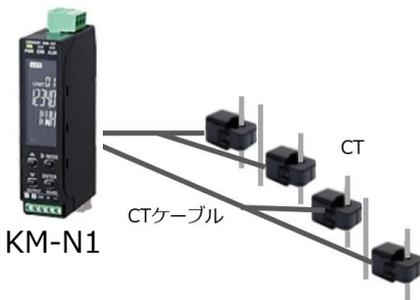
Smart Ready IOT

CONEXIO

## ◆電流センサ (RS485接続) 小型電力量モニタ

OMRON KM-N1

- ・CT接続ケーブル(二股)
- ・CT



### ■定格(本体)

項目	形式	形KM-N1-FLK
適用相線式	単相2線式、単相3線式、三相3線式	
計測回路数(最大)	単相2線式：4回路 単相3線式 / 三相3線式：2回路 単相3線式：1回路+単相2線式：2回路	
定格電源電圧	AC100~240V 50/60Hz(計測電圧と共用)	
許容電源電圧範囲	定格電源電圧の85~110%	
周波数変動範囲	45~65Hz	
消費電力	5VA以下	
入力	定格入力電圧	単相2線式：AC100~240V：線間電圧 単相3線式：AC100 / 200V：相電圧 / 線間電圧 三相3線式：AC100~240V：線間電圧
	許容入力電圧	定格入力電圧の85~110%
	定格入力電流(CT)	5/50A、100A、225A、400A、600A(専用CT)
	許容入力電流	定格入力電流の120%(使用CTが225Aの時のみ、110%)
	定格入力電力	5/50ACT使用時：2/20kW 100ACT使用時：40kW 225ACT使用時：90kW 400ACT使用時：160kW 600ACT使用時：240kW
定格入力周波数	50/60Hz	
使用周囲温度	-10~+55℃(ただし結露または氷結しないこと)	
使用周囲湿度	25~85%RH	
保存温度	-25~+65℃(ただし結露または氷結しないこと)	
保存湿度	25~85%RH	
高度	2000m以下	
設置環境	過電圧カテゴリ、測定カテゴリ：Ⅱ、汚染度：2	

### ■定格(分割型変流器(CT))

項目	形式	形KM-NCT-5A/50A	形KM-NCT-100A	φ
一次側定格電流	5Aと50A共用		100A	22.5
二次巻線	3000ターン			
絶縁抵抗	出力端子-ケース間：50MΩ以上(DC500Vメガ)			
耐電圧	出力端子-ケース間：AC2300V 1分			
保護素子	7.5V クランプ素子			
許容脱着回数	100回			
装着できる電線径	φ9.5mm以下	φ14.5mm以下		φ24
使用温度範囲	-20~+60℃ 相対湿度85%以下(ただし結露しないこと)			
保存温度範囲	-30~+65℃ 相対湿度85%以下(ただし結露しないこと)			

### ■性能(本体)

項目	形式	形KM-N1-FLK	形KM-N1-BAC
計測項目	電圧	積算電力量(有効/無効)、電力(有効/無効)、電流、電圧、力率、周波数	
	電流	±0.5%F.S.±1digit	
	電力	±0.5%F.S.±1digit	
	周波数	±1.0%F.S.±1digit(力率=1)	
	周波数	±0.2Hz±1digit	
温度の影響	±1.0%F.S.(使用温度範囲内における、周囲温度23℃、定格入力、定格周波数、力率1のときの計測値に対する割合)		
周波数の影響	±1.0%F.S.(定格周波数の±5Hzの範囲内における、周囲温度23℃、定格入力、定格周波数、力率1のときの計測値に対する割合)		
高調波の影響	±0.5%F.S.(周囲温度23℃、基本波に対し電流30%、電圧5%の含有率で第2、3、5、7、9、11、13次高調波を重畳させたときの誤差)		
ローカット電流	0.6%(初期値)、定格入力の0.1~19.9%の範囲で、0.1%ごとに設定可能		
サンプリング周期	80ms(計測電圧50Hz時)、66.7ms(計測電圧60Hz時)		
絶縁抵抗	1) 電気回路一括とケース間：20MΩ以上(DC500Vメガ) 2) 電源、電圧入力一括と通信端子、パルス出力端子一括：20MΩ以上(DC500Vメガ)		
耐電圧	1) 電気回路一括とケース間：AC1500V 1分間 2) 電源、電圧入力一括と通信端子、パルス出力端子一括：AC1500V 1分間		
耐振動	片振幅：0.1mm、加速度：15m/s <sup>2</sup> 、振動数：10~150Hz 3軸方向 各8min×10回 掃引		
耐衝撃	150m/s <sup>2</sup> 上下、左右、前後6方向、各3回		
本体質量	約80g		
取付方法	DINレール取付		
保護構造	IP20		
対応規格	EN61010-1(IEC61010-1)、EN61010-2-030(IEC61010-2-030)、EN61326-1(IEC61326-1)		
トランジスタ出力	出力点数	2点(NPNオープンコレクタ)	
	出力容量	DC30V、30mA(ON時残留電圧：1.2V以下、OFF時漏れ電流：100μA以下)	
	出力単位	出力単位：1、10、100、1k、5k、10k、50k、100k(Wh) パルスON時間：500ms固定	
通信インターフェース*2	通信方式	RS-485(2線式半二重、調歩同期式)	RS-485(2線式半二重、調歩同期式)
	通信プロトコル	CompoWay/F、Modbus(RTU)	BACnet MS/TP、Modbus(RTU)
	通信速度	1.2、2.4、4.8、9.6、19.2、38.4kbps	Modbus：1.2、2.4、4.8、9.6、19.2、38.4kbps BACnet：9.6、19.2、38.4kbps
	ビット長	データビット長：7、8ビット(Modbusは8ビット固定) ストップビット長：1、2ビット(Modbusはパリティに依存) 奇数パリティ：偶数、奇数、なし	データビット長：8ビット ストップビット長：1ビット(Modbusはパリティに依存) 偶数パリティ：偶数、奇数、なし(BACnetはパリティなし固定)
	最大伝送距離	1200m	1200m
最大接続台数	CompoWay/F：31台、Modbus(RTU)：99台 1台で2回路以上計測する時は回路数が接続台数になる	99台 1台で2回路以上計測する時は回路数が接続台数になる	
外形寸法(H×W×D)	90×22.5×56mm(突起物除く)		
付属品	取扱説明書、終端抵抗、設定ツールは別途、弊社Webページから提供		

\*1. 専用CT の誤差は含まず。

\*2. データ収集機器の形EW700-M20L/EW700-P40Lは、形KM-N1に未対応です。

# 絶縁劣化監視センサ



Smart Ready IoT

CONEXIO

## ◆絶縁劣化監視センサ（RS485接続）

オムロン K7GE-MG



## モーター停止中に 絶縁抵抗値を自動計測

人の手間をかけずに計測が行えるため、  
作業中の感電事故などのリスクも低減

メインユニット プローブユニット

仕様項目	仕様
計測レンジ	0.1~99.9MΩ (0.1MΩ未満は0.0MΩ)
計測精度	±5%rdg±1digit(周囲温度-10~55℃、周囲湿度25~65%RH)
メガー電圧	DC50V
計測動作	トリガ1回につき1回の計測動作を実行。ワンショットトリガ。
平均回数	なし(1回)/あり(8回)

## 定格/性能

仕様項目	仕様	
電源電圧・周波数	形K7GE-MGMA AC100-240V 50/60Hz 形K7GE-MGMD AC24V 50/60Hz、DC24V	
許容電源電圧変動範囲	定格電源電圧の85~110%	
許容電源周波数変動範囲	45~65Hz	
消費電力	最大構成(プローブユニット8台構成)時 12.9VA以下(AC100-240V)/7.8VA以下(AC24V)/4.7W以下(DC24V) 最小構成(プローブユニット1台構成)時 8.4VA以下(AC100-240V)/4.6VA以下(AC24V)/2.5W以下(DC24V)	
使用周囲温度	-10~55℃(ただし、結露または氷結のないこと)	
使用周囲湿度	25~85%RH(ただし、結露のないこと)	
保管温度	-20~65℃	
高度	2000m以下	
推奨ヒューズ	T2Aタイムラグ高遮断容量(メインユニット操作電源) 遮断電流7A以下、遠断型(プローブユニット電圧入力)	
絶縁抵抗	20MΩ以上 (外部端子一括)と(ケース)間、(電源端子一括)と(その他端子一括)間、 (PE端子)と(トリガ入力端子+通信端子+トランジスタ出力端子一括)間 1000MΩ以上 (プローブユニットの電圧監視端子)と(PE端子)間	
耐電圧	AC2000V 1分間 (外部端子一括)と(ケース)間、(電源端子一括)と(その他端子一括)間、 (PE端子)と(トリガ入力端子+通信端子+トランジスタ出力端子一括)間 DC1000V 1分間 (プローブユニットの電圧監視端子)と(PE端子)間	
耐振動	振動数10~55Hz、片振幅0.35mm、加速度50m/s <sup>2</sup> 、X/Y/Z各方向5min ×10繰り返し	
耐衝撃	100m/s <sup>2</sup> 3軸6方向各3回	
保護構造	IP20	
端子台形状	プッシュインPlus	
ケース外装色	黒(マンセルN1.5)	
取り付け	DINレール	
質量	メインユニット:約156g プローブユニット:約63g	
設置環境	操作電源:EN/IEC61010-1 過電圧カテゴリII 汚染度2 測定回路:EN/IEC61010-2-030 汚染度2 測定カテゴリは22ページの「安全規格対応について」を参照ください。	
電磁環境	EN/IEC61326-1 Industrial electromagnetic environment	
安全規格	UL 61010-1 韓国電波法(KN61000-6-2, KN11) RCM	
配線材	線種	単線/より線
	線材	銅
	推奨電線	0.25~1.5mm <sup>2</sup> AWG24~AWG16
	被覆剥きしろ フェール端子未使用時	8mm

東邦電子 RS485無線化ユニット「WS-Z6000A」

面倒な有線配線を無線化することで**簡単設置**

■無線仕様	
ネットワーク プロトコル	独自Mesh プロトコル
無線規格	IEEE802.15.4g (920MHz帯)
通信距離	最長5km(見通し実績値) ※設置環境に依存
送信出力	20mW
中継機能	有
アンテナ	スリープアンテナ オプション:延長アンテナ

■定格	
動作電源	①ACアダプタ 型式:MP-B34 ②外部電源:DC5V
動作温度	-10~70℃
I/F仕様	通信方式: Modbus RTU 伝送速度: 2.4~115.2Kbps データ長: 1~1024byte
サイズ	55×75×20mm (突起部含まず)

RS485  
無線化ユニット

WS-Z6000A



電力量計などの  
RS485一般機器を  
無線化する

## 【特長】 お客様に必要な機能を自由な組み合わせでご提供

### <センサをお選びください>

- 振動センサ（有線接続・無線接続）：  
軸受の劣化や異物混入などによる異常を検知します
- 電流センサ（有線接続・無線接続）：  
空運転や異物混入による閉塞運転などを検知します
- 絶縁劣化監視センサ（有線接続・無線接続）：  
モータの絶縁劣化状態を監視します

### <「見える化」「機能」をお選びください>

- クラウドシステム
  - 現在状態表示
  - 時系列表示（トレンドグラフ）
  - 機器稼働状態表示（稼働時間・稼働回数）
  - 閾値設定 & 判定
  - アラートメール通知
  - アラート履歴
  - CSVエクスポート
- お客様のクラウドシステムを使用
  - CSVファイルによる外部連携

### <システム構成をお選びください>

- 1 BOX構成：IoT-GWとセンサを1 BOXに格納  
監視対象の近くにIoT-GWを設置できる場合
- 2 BOX構成（有線接続・無線接続）：  
IoT-GWとセンサを別々のBOXに格納  
監視対象の近くにIoT-GWを設置できない場合

ご要望の機能を元にお見積もりいたします。



## 送水ポンプ場

- 福岡市にある送水ポンプ場
- 24時間/365日稼働
- 安全で美味しい水の安定供給

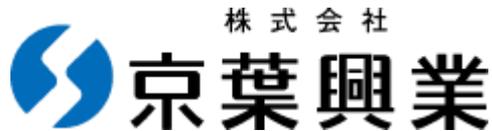
### なぜ故障予兆監視をしたいのか?

- 「時間ベース」から「状態ベース」の保全へ
- 効果的・効率的なメンテナンスにて施設の長寿命化・運営コスト削減を図りたい

コネクシオ、福岡市水道局浄水場ポンプ施設での設備予兆保全実証実験に共同参加  
(2020.7.30 コネクシオプレスリリースより)



弊社、東亜建設技術株式会社、および、ウィットシステムズ株式会社の3社にて、2021年3月まで実施



## 廃水処理プラント

- 江東区にある首都圏の廃水を処理するプラント
- 24時間受入、24時間/365日稼働
- ポンプが二重化されていない

### なぜ故障予兆監視をしたいのか？

- ポンプが故障すると、廃水があふれてしまい、致命的な被害を受けてしまう

#### ■ コージェネレーションシステム

消化槽で発生するメタンガスを主成分とした消化ガスは、施設処理した後、以下のように有効利用しています。

- ①ボイラからの蒸気による消化槽の加熱や油分の可溶化
- ②乾燥設備による汚泥の乾燥
- ③発電機による施設内の電力供給
- ④発電機排熱ボイラからの温水による消化槽投入汚泥の加熱

#### ■ 高度な処理システム

負荷変動に強い以下の組み合わせにより、日量 400 トンの廃水に含まれる有機物を約99%まで分解除去します。

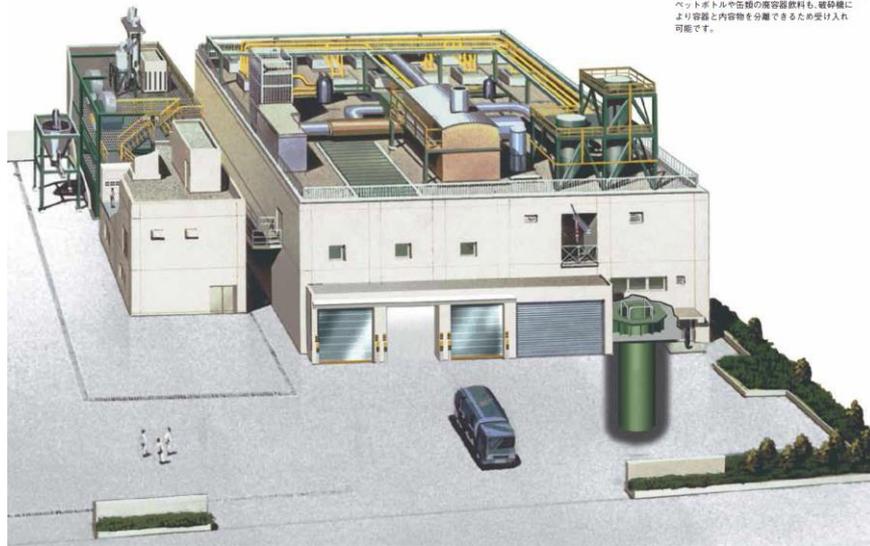
- ①メタン発酵処理
- ②アークシャフトによる活性汚泥処理
- ③硝化脱窒曝気装置

#### ■ 24時間の受け入れ体制

ビルビット汚濁等の発生地域の中心に位置し、24時間運転による受入体制で深夜・緊急作業にも対応できます。

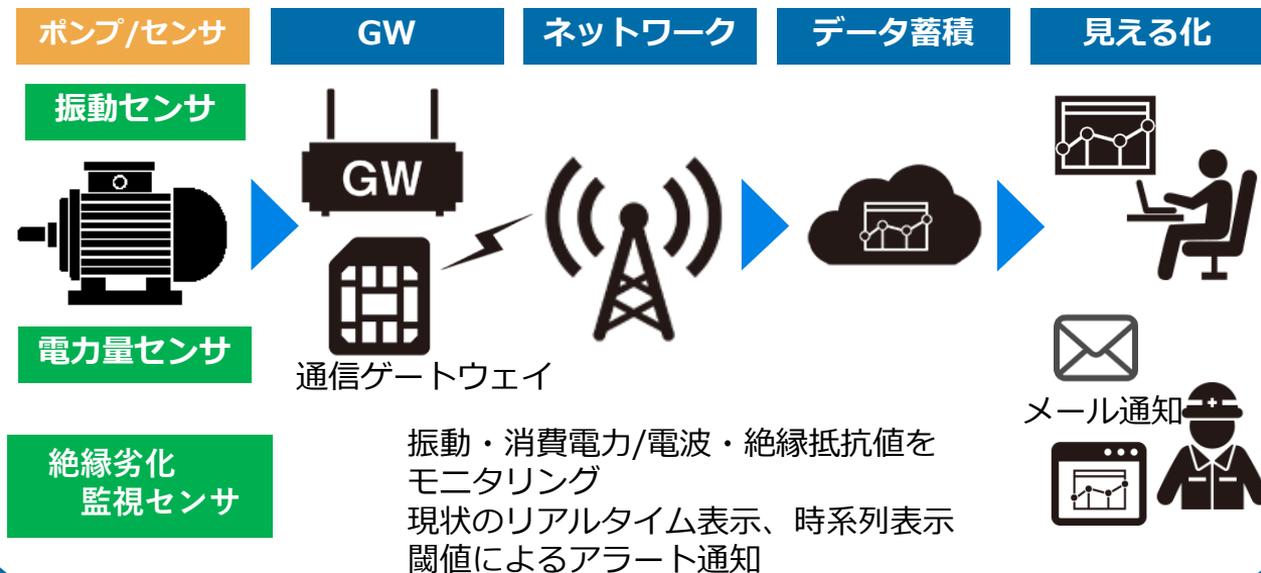
#### ■ 廃容器飲料の受け入れ

ペットボトルや缶類の廃容器飲料も、破砕機により容器と内容物を分離できるため受け入れ可能です。



会社パンフレットより

## 構成図



水中ポンプの劣化状態は、引き上げて確認するしかなかったが  
絶縁劣化監視センサにより、**水中設置のまま状態確認が可能**になった

# 有人保守方式

## TR-COM<sup>®</sup> 回転機械 簡易モニタリングシステム



### ■ 簡易センサの仕様

項目	b-Monitor
外径寸法 質量(電池含む)	L:38mm, W:24mm, H:38mm 質量：本体約50g
計測内容	1軸振動加速度RMS、1軸振動速度RMS 温度、運転時間 高速フーリエ変換 (FFT)
計測仕様	1軸加速度計：±30G 測定周波数範囲：8~10,000Hz FFT分解能：1Hz
無線特性	Bluetooth low energy 周波数：2.4GHz
保存データ	1軸振動加速度RMS、温度 (1時間毎 40日分) 振動速度RMS (24時間毎 40日分) FFTは1回/日 および 危険FFT 自動測定 (1回分のみ保存)
適用環境	周囲温度：-10~60℃ 設置面：-10~80℃ 防水防塵保護：IP66
LED表示 (危険判定時)	赤色点滅
バッテリー 電源	3.6Vリチウムバッテリー、交換式 電池寿命 (参考)：1年 【1年の場合の条件】温度 25℃、異常検知なし、 データ取得1回/日

# 日常の巡回点検作業を 強力にサポート

# 有人保守方式



Smart Ready IoT

CONEXIO

## 機械の異常を早期発見！



取得したデータを基に、機械の異常を早期発見でき、機械故障によるトラブルや損失を未然に防ぎます。

- ✓ データに基づく計画的メンテが可能
- ✓ 計画外の停止を未然に防止
- ✓ 機械設備のアベイラビリティが向上

### ■ iPhone/iPad画面

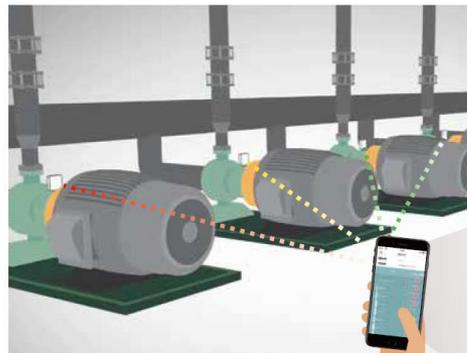


機器状態

トレンド

FFT

## 機械の点検時間を短縮！



短時間で多くの測定データを得られるので、点検時間短縮と人員リソースを削減できます。また、安全な位置からデータを取得できます。(約 20m離れた位置からデータ取得可能)



機器の状態が  
一目瞭然！  
(正常・注意・異常)



## TR-COMアプリ



アプリは App Store からダウンロードできます。



※アプリのご利用には、WEBの登録が必要です。

# 有人保守方式

事務所のパソコン画面で状態を確認！

クラウド  
(Torishima Platform)

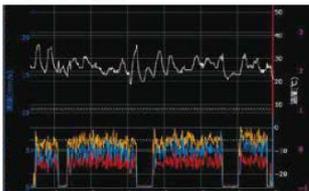
## WEB



◀ホーム画面  
各機器の状態を一覧画面で確認できます。  
【ステータス】  
❗ 危険  
⚠ 注意  
✅ 正常

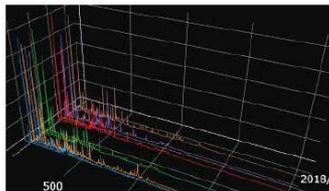
取得した測定データはクラウドに蓄積し一元管理します。長期間のデータのバックアップも安心で行えます。

### ▼トレンド画面



振動・温度のトレンドを表示し、機器の状態を監視します。

### ▼FFT画面



FFT ウォーターフォール図で振動状況の分析を行うことができます。



定期的にレポートを自動送信することで  
見過ごした場合にも確認可能

## 異常通知メール



機器名、異常状態などご指定のメールアドレスに送信します。

TR-COM 異常検知 循環ポンプ 2018/07/09 11:30:55  
百鳥製作所 様  
TR-COM 異常検知 循環ポンプ 2018/07/09 11:30:55  
百鳥製作所 様  
TR-COM サービスをご利用頂きありがとうございます。  
装置の異常を検知しました。  
データ取得日時 2018/07/09 11:22:18  
センサタイプ i-Alert 2  
センサ位置 5F2\*\*\*\*\*  
メール送信日時 2018/07/09 11:30:55  
所属 百鳥製作所/大阪工場/第一工場/試験エリア  
アセット 循環ポンプ  
取付位置 振動動機トライブエンド  
異常ステータス 温度異常  
温度 69.00 °C (50.00 °C, 80.00 °C)  
振動  
Ax: 0.00 mm/s (6.35 mm/s, 10.58 mm/s)  
Hx: 0.00 mm/s (6.35 mm/s, 10.58 mm/s)  
Rd: 0.00 mm/s (6.40 mm/s, 10.57 mm/s)  
電池 3.68 V (-, -)

## TR-COM WEB 主な機能

- ✓ 一覧画面による、工場全体の状態確認
- ✓ トレンド表示、振動や温度データの過去からの推移を容易にチェック
- ✓ 異常データがアップロードされたときの、e-mail による通知機能
- ✓ 定期レポートの自動作成と e-mail による自動送付
- ✓ CSV データのダウンロード etc

# 補足資料

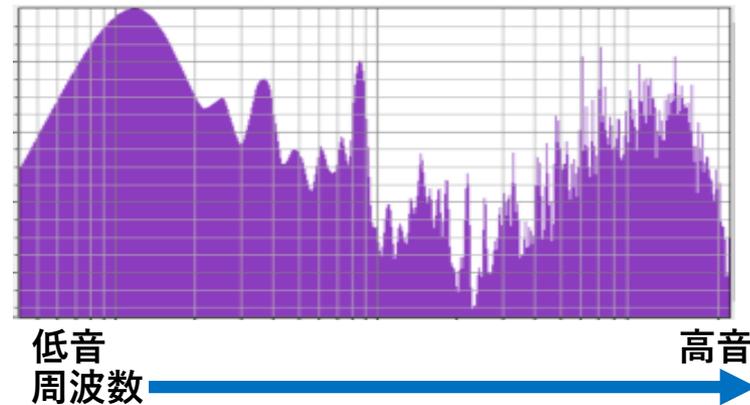
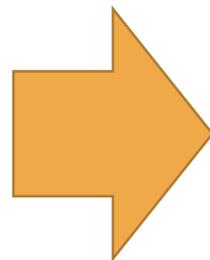
# フーリエ変換とは



Smart Ready IoT

CONEXIO

フーリエ変換とは、振動に含まれる周波数の成分を算出する計算方法です。フーリエ変換を行うことで、どの周波数帯の音が振動に含まれているかを知ることができます。



特定の周波数帯に異常が見られた時などに  
「軸受けのベアリング損傷によるものではないか？」といった解析にも活用される