

設備診断システム（V-Equipment）



東海テクノセンター株式会社
社会インフラシステム事業部
<https://www.tokai-ele.com/>

システム概要（V-Equipment）

回転機の状態を「診断」

製造現場のDX/IoTを手軽に実現するワイヤレスセンシングシステム

「メンテナンスの効率化」「ダウンタイムの軽減」「生産品質の保全」など
保全活動の最適化や工場の動力源停止による損失を振動診断により故障予兆に捉えて
保全活動をサポートします。無線方式で既設設備への簡単設置、直ぐに計測・診断を開始して
計画的かつ安定した生産システムの運用を実現します。



1 簡単設置

- 手乗りサイズでセンサ&無線機が一体型
- センサ取付は専用マグネットで既存設備へ簡単設置
- 無線方式によりケーブル敷設は不要

2 短時間での診断機能

- 独自の通信プロトコルや欠損対策機能によりデータ損失なし
- 高精度で正確な計測、素早いデータ解析、履歴の管理

3 ランニングコスト不要

- 初期費用はシステム一式のみで月額使用料は不要

例 システム1式で50万円～

①ワイヤレスセンサ



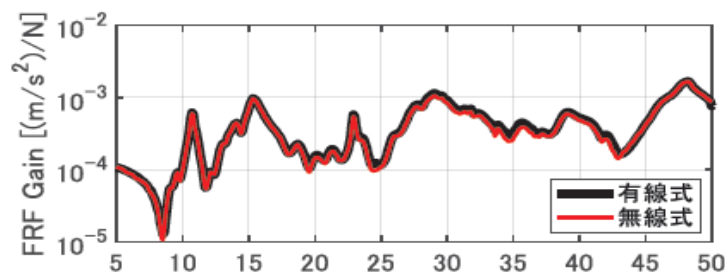
バッテリー駆動のワイヤレス3軸加速度センサで非常に低ノイズの波形データを提供

②堅牢性



センサー体型でIP67環境保護等級を取得しており、屋内および屋外の多くのアプリケーションに使用可能

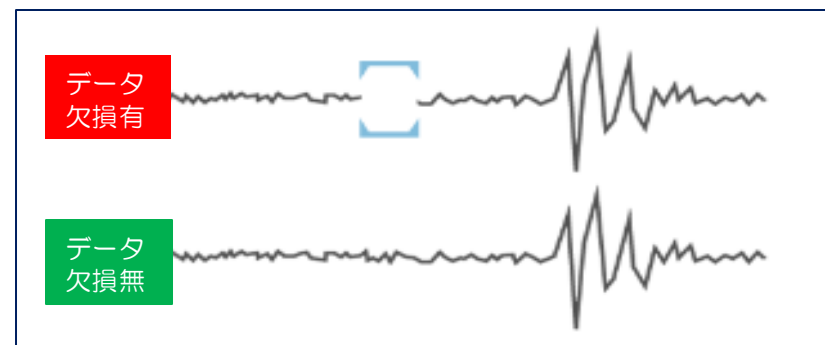
③高精度



(a) ゲイン

正確な校正された値、正確な時間刻みで設備状態を逃さない高精度なデータ

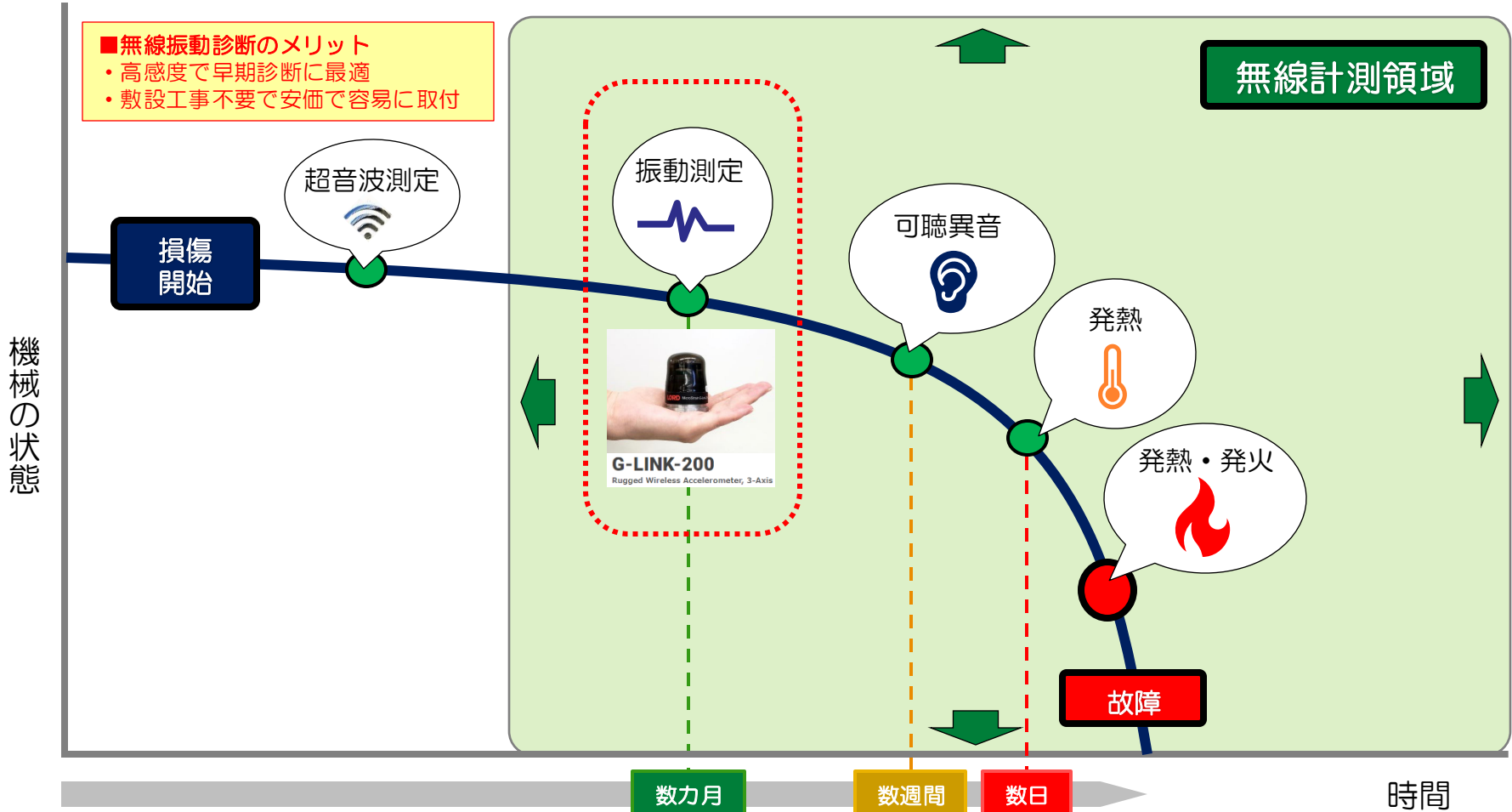
④高信頼



独自の通信プロトコルによるデータの再送信機能やノードのバッファリングによりデータ欠損無し

無線振動診断の有効性

回転機の破損・異常停止などが起きる前に振動を測ることが重要になってきます。下記は一般的な劣化曲線を表します。G-Link-200は無線による手軽さと低ノイズ、高感度、高帯域などの特性を持ち設備状態監視を行う上で最適です。



システム構成と運用イメージ

センサ1台、ゲートウェイ1台、SW1ライセンスの購入で評価を開始できます。
 ※導入には別途PC（OS：Windows10）が1台必要です。
 インターネット接続は不要でローカル環境で運用できます。

間欠監視方式

推奨

現場巡回中に設備へセンサを取り付けてデータを収集します。

■活用イメージ

- 点検キットとして持ち運び運用
- 故障による影響が少ない設備
- 劣化速度が遅い設備

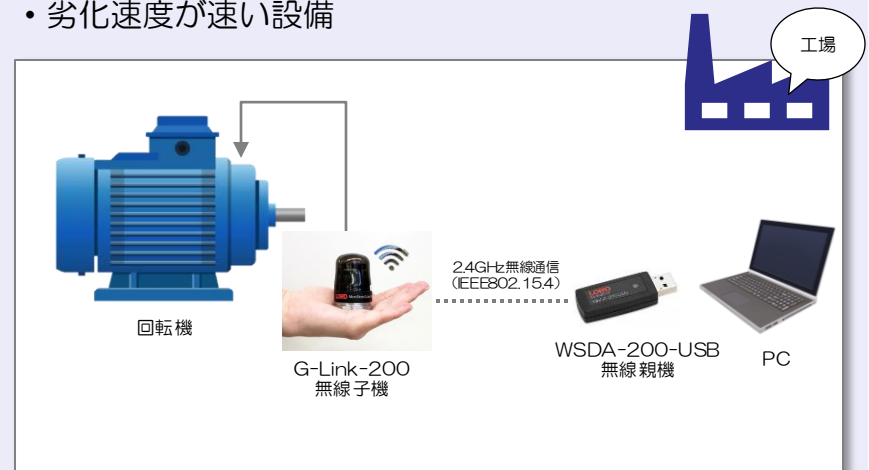


常時監視方式

設備へセンサを常時取り付けて連続データを収集します。

■活用イメージ

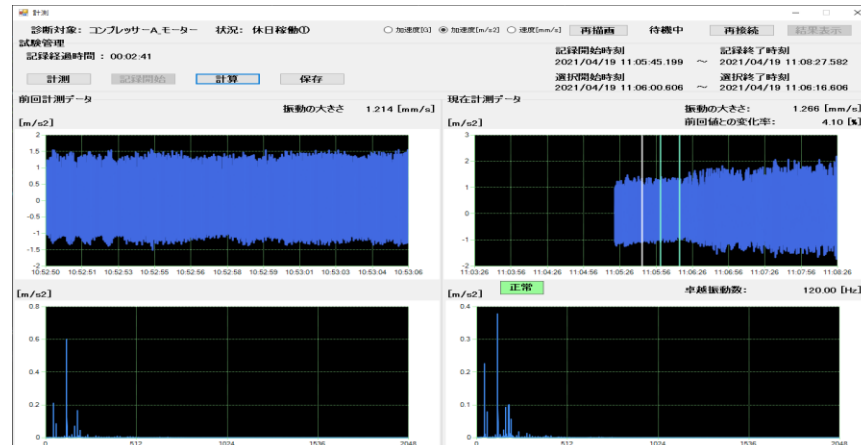
- 常時設置運用
- 重要かつ常時稼働している設備
- 劣化速度が速い設備



①条件登録

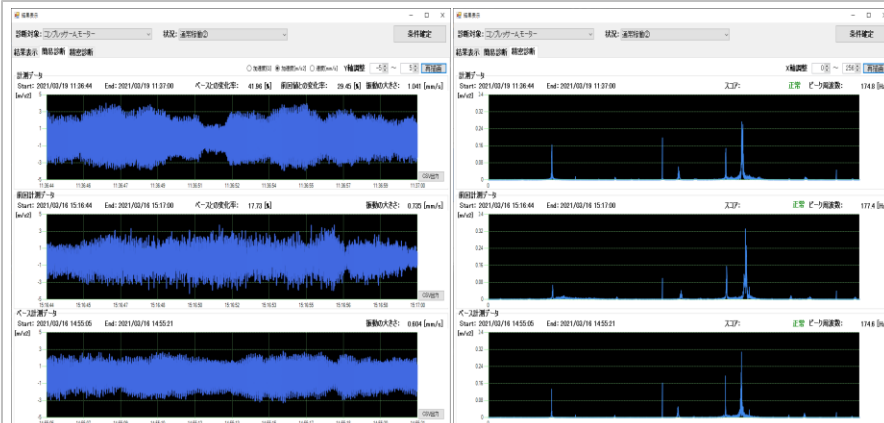
診断対象情報の登録機能により各設備へ診断結果を紐づけ

②リアルタイム計測



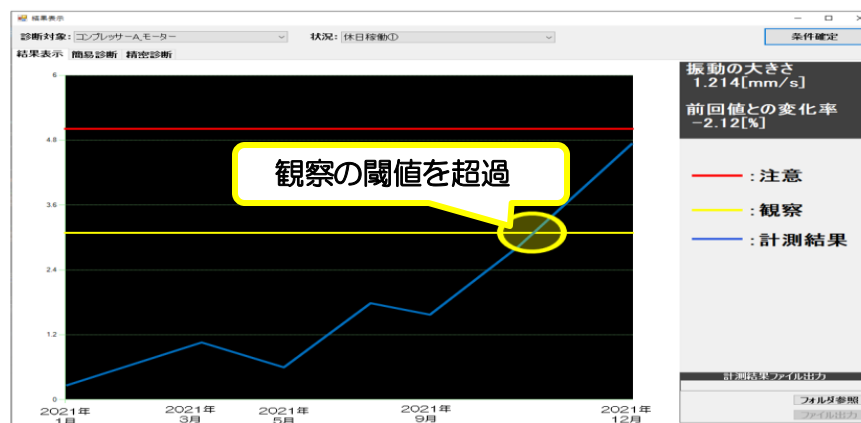
前回の計測結果を確認しながらリアルタイムで計測

③計測結果の比較



振動波形や周波数解析結果の過去履歴を一覧で表示

④結果診断



JIS-B-0906規格の結果診断により劣化状態を簡単把握

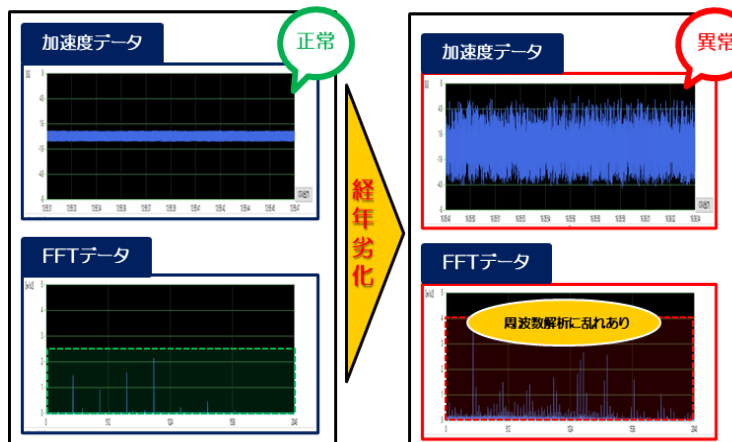
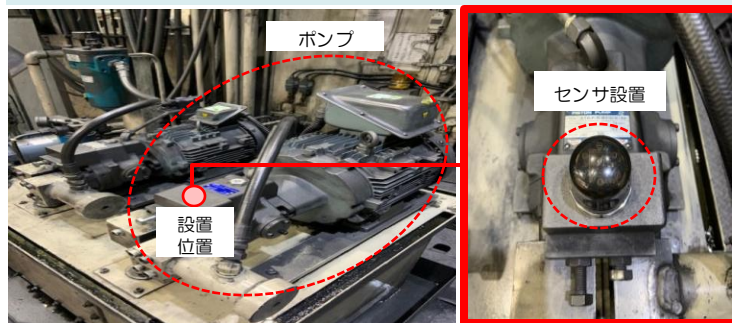
課題背景

- 油圧ポンプの部品劣化によるフィルタ詰まりが頻繁に発生してメンテナンス工数増加、生産効率低下
- メンテナンスコスト削減及び生産効率化のため劣化状況を定量的に検出する仕組みが求められていた

予防保全から
予兆保全へ!!

成果

- システム導入により振動診断で劣化状況を定量的に検出できる仕組みを構築
- 油圧ポンプ部品の交換前後で振動大きさに変化ありポンプ交換時期を適切に判断



振動加速度の生波形、FFT解析から機器異常を把握

■振動シビアリティによる評価（速度換算：JIS B0906に準拠）

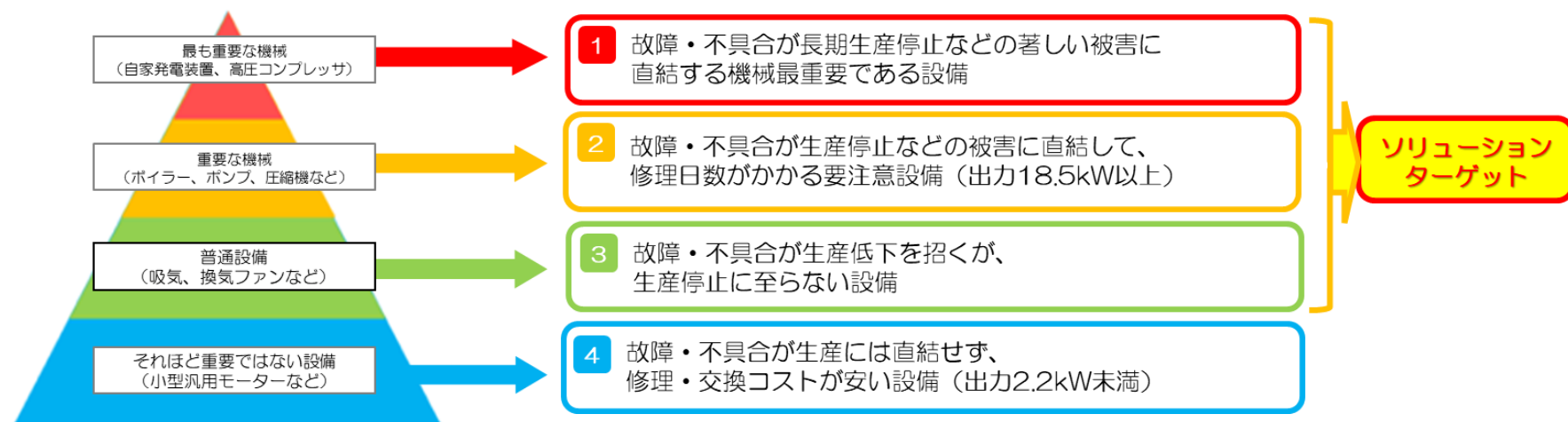
振動の大きさ [mm/s]	クラス I	クラス II	クラス III	クラス IV
0.71	A	0.9[mm/s] A	A	A
1.12	B	A	A	A
1.80	B	B	B	B
2.80	C	B	B	B
4.50	C	C	C	C
7.10	D	C	C	C
11.20	D	D	D	D
18.0	D	D	D	D

10.9[mm/s]
D

振動大きさが変化
ゾーンA⇒ゾーンD

定量的に表すと

現状調査と整理により生産への影響度から設備のランク付け、故障頻度や保全費用などメンテナンスの情報を整理すると予防保全が有効な設備を選定できます。



対象アプリケーション例

- ・モータ
- ・ポンプ
- ・送風機 (ファン、ブロー)
- ・圧縮機
- ・増減速機
- ・攪拌機
- ・コンベア

※設備診断システム (V-Equipment) は同一方向への回転を一定時間、一定速度、一定負荷で継続できる設備を対象としています。

なお、他設備の振動計測については別途ご提案も可能です。

費用対効果について

■設備の導入に関わる項目

- ・購入金額またはリースの契約年月日、導入年月日、稼働開始年月日、購入金額またはリース金額、保守金額など

■設備に関わる項目

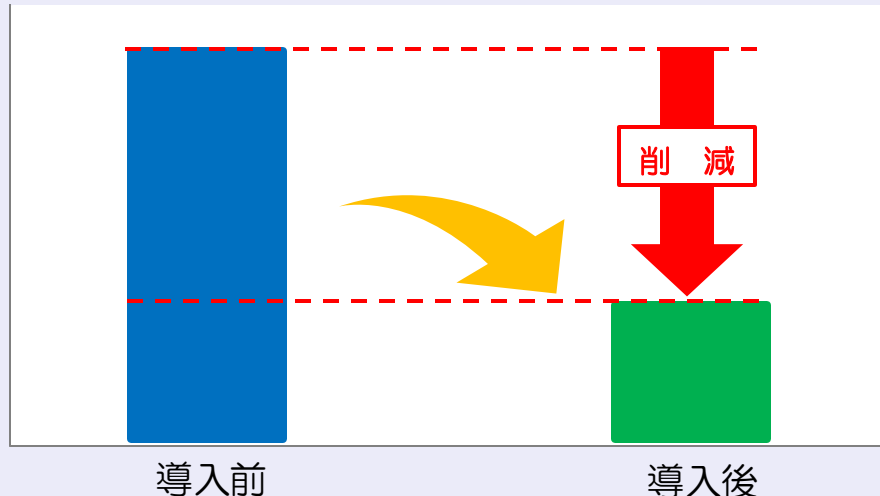
- ・メーカ、型番、製品名、仕様、設置場所など

■メンテナンスに関わる項目

- ・年間のメンテナンス実績（年間修理件数、計画内/計画外の件数と費用）、故障頻度の高い設備（修理箇所と費用）、平均故障周期（MTBF：工場単位、プラント単位、ポンプ・ファン等設備単位）、生産量に対する保全費用比率、日常メンテナンスの項目、メンテナンス方法（事後保全/時間基準保全）、必要メンテナンス費用、メンテナンス実績（部位、時期、費用、暫定対処方法、修理内容、修理部品）など



【メンテナンスコスト】



【評価基準】

- ・生産機会損失をどの程度防げたか？
- ・突発故障件数は減少したか？
- ・計画保全件数は増加したか？
- ・MTBF値は変化したか？

→ 選んだ評価指標により効果判断



メンテナンス
効率化

ダウンタイム
軽減

生産品質の
保全

1 導入

まずは実証！導入環境を確認！

計測の専門知識を持った人材が現場立会により
導入環境の確認をサポートします。



2 収集

データの収集！計測・診断でIoTの効果を実感！

無線通信確認やデータ計測など現場立会により
IoT基盤の構築をサポートします。



※有償サポートとなります。

3 解析

データの解析！パートナー連携による解析で深堀！

解析の専門知識を持った人材が収集データの
解析・活用をサポートします。



※株式会社中電CTIは
弊社の協業パートナーです。

※有償サポートとなります。

IoT活動、DXの実現をサポート！！

独自の振動解析技術で社会インフラの劣化診断

Quality First for Customer !

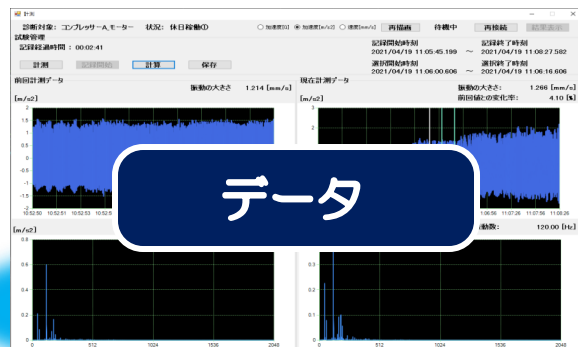


無線振動センサ

分野	対象物	概要
建築物	高層・超高層	地震時の建物健全度評価やヘルスモニタリング
	低層・一般住宅	
インフラ	道路	掲示板・照明塔等の支持ボルト緩みや劣化判定
	橋	道路橋の自動車走行振動による道路橋劣化診断
	鉄道施設	駅構内設置物等の支持ボルト緩み判定
	電柱・鉄塔	鉄塔構成ボルトの緩み判定、コンクリート柱劣化判定 営巣材による地絡防止のための鳥類飛来判定
プラント	機器・設備	回転体異常早期診断
		ベアリング異常早期・遠隔診断
		ヒートポンプ巡視点検員削減のための監視システム
電力施設	製品	機器異常判定のための複合計測システム
		工場ライン製造物の不具合品判定
		工場ライン製造物の不具合品判定
電力施設	電流・電圧	電流波形分析による地絡原因判定
		高調波発生の早期判定
その他	地盤	施設立地地盤の健全度診断

解析サービスのイメージ

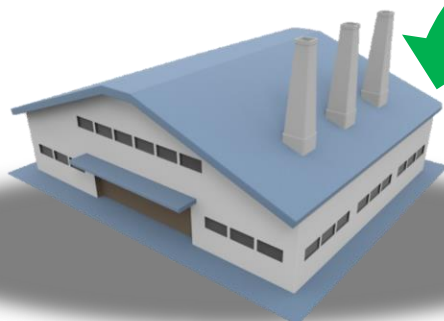
**Tool
活用**



▲振動の振幅と周波数を可視化



解析結果
フィードバック



導入

循環

解析
Service

**専門技術者による
高度な手法で解析**



故障時の閾値推定



故障監視の標準化



事例：攪拌機の状態監視

<課題>

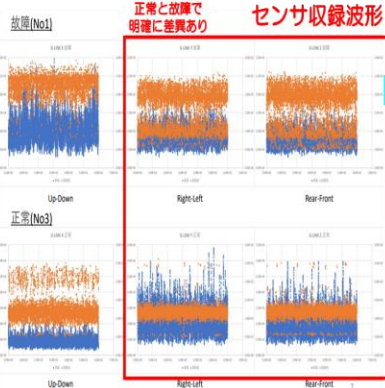
攪拌機モータの部品劣化による突発停止



攪拌機



加速度センサ
シャフト



<結果>

振動の最大振幅や時系列変化（分散性）を分析することで劣化診断を実現

事例：油圧ポンプの状態監視

<課題>

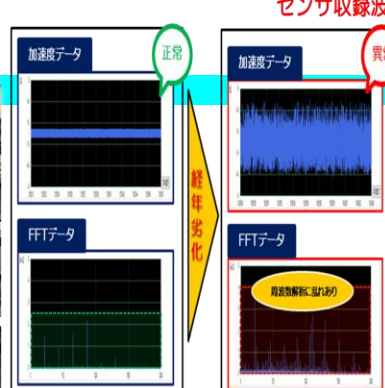
油圧ポンプの部品劣化による点検コスト増



油圧ポンプ



加速度センサ



<結果>

振動の大きさをJIS規格基準で評価、FFT分析することでポンプ交換時期を適切に判断

事例：工場配管の状態監視

<課題>

工場配管の破裂による生産機械の突発停止



配管



加速度センサ



<結果>

配管を流る流体制御ポンプの種類により配管への負荷が高いことが判明し改善

振動監視事例集

事例：コンプレッサの状態監視

<課題>

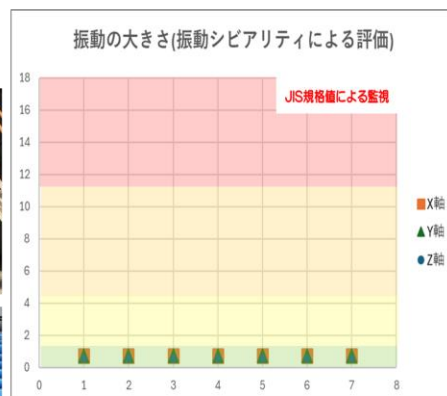
コンプレッサ状態の作業者の感覚依存



コンプレッサ



加速度センサ



<結果>

振動の大きさをJIS規格基準で評価することで状態基準を定量化して正常状態であることを把握

事例：遠心成形モータの状態監視

<課題>

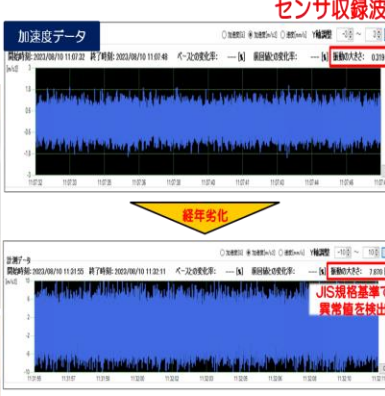
遠心成形モータの部品劣化による突発停止



モータ



加速度センサ



<結果>

振動の大きさをJIS規格基準で評価することでベルト緩みがあることを検出し改善

事例：油圧ポンプの状態監視

<課題>

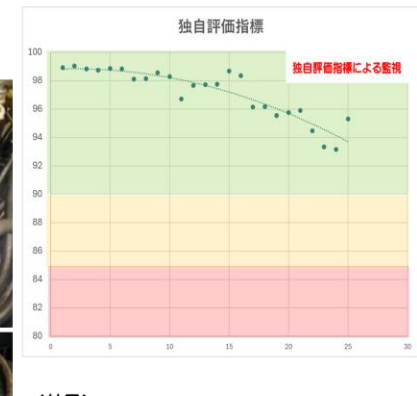
油圧ポンプの部品劣化による突発停止



油圧ポンプ



加速度センサ



<結果>

独自評価指標で評価することで正常状態からの時系列劣化を把握

エレクトロニクスで
もっといい世界に
もっといい明日に

TOKAI
ELECTRONICS