

排水機場ポンプ設備におけるAI異常検知システム

1 システム概要

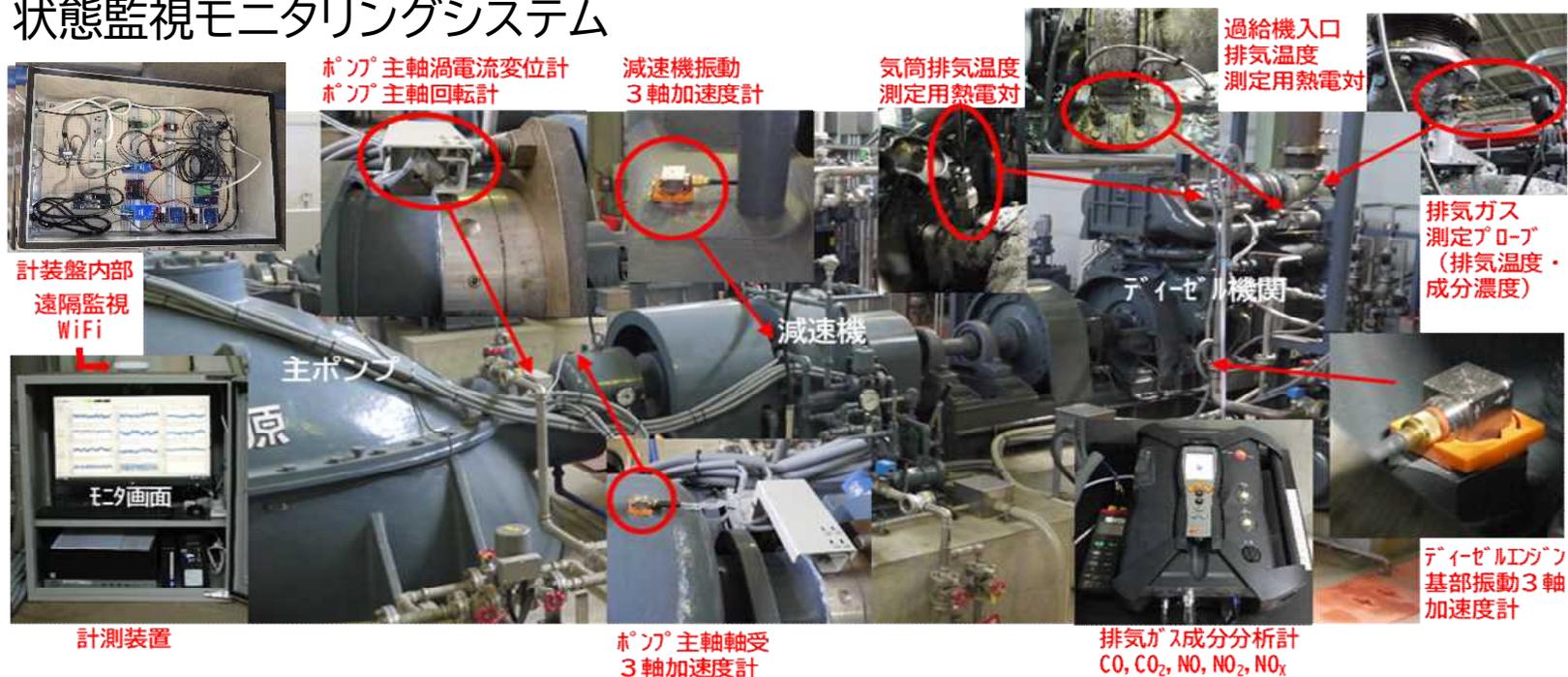
(1) 状態監視モニタリングシステム

常設センサによる時系列運転データの自動計測、記録、リアルタイムモニタリング及び研究所への配信。

(2) AI異常検知システム

単なる異常だけではなく、異常レベルや種別判定が可能な自動簡易診断システム。

状態監視モニタリングシステム



排水機場ポンプ設備におけるAI異常検知システム

2 データ入力

排水機場別 異常検知計測データ

計測項目	原動機(ディーゼル機関)				ポンプ			減速機		
	本体振動加速度 X,Y,Z	気筒温度	排気ガス温度	排気ガス成分濃度	本体振動加速度 X,Y,Z	主軸変位 X,Y	転がり軸受振動加速度 X,Y,Z	本体振動加速度 X,Y,Z	歯車振動加速度 X,Y,Z	軸受振動加速度 X,Y,Z
蓮花川 1,2号機 (関東地整)	○	○	○	○	○	◎	—	—	—	—
鈴根五郎 1,2号機 (東北地整)	○	○	○	○	○	◎	—	—	—	—
月寒 2,3号機 (道開発局)	○	○	○	○	○	◎	◎	○	◎	□

○:異常レベル判定のみ、□:異常種別判定のみ、◎:両方、—:センサ未整備

- ・対象機場は3機場、6号機
- ・対象設備は3種類、10要素データ（振動は3方向、変位は2方向）
※ 状態監視モニタリングシステム（データ取得のみ）は、谷田川第一排水機場（関東地整）、江見排水機場（九州地整）に設置済
- ・異常検知は振動法を拠り所としている関係上、振動計測データが主体。
- ・ポンプ運転データは設備正常時の管理運転と本運転時の時系列データを使用。

排水機場ポンプ設備におけるAI異常検知システム

3 データ出力

(1) 異常レベル

システムが異常を検知すると以下のレベルに自動判定する。

×：措置段階

△1：予防保全段階

△2：予防保全計画段階

△3：要監視段階

異常レベル検知箇所、検知項目、判定指標は以下のとおり。

◆原動機

- ・ 振動本体異常（振動シビアリティ）
- ・ 気筒温度異常（標準偏差）
- ・ 排気ガス温度異常（標準偏差）
- ・ 排気ガス成分濃度異常（標準偏差）

◆主ポンプ

- ・ 本体振動異常（変位）
- ・ 主軸振動異常（変位）

◆減速機

- ・ 本体振動異常（振動シビアリティ）
- ・ 歯車振動異常（波高率、過酷度）
- ・ 転がり軸受異常（波高率）

(2) 異常種別

システムが異常を検知すると以下の種別に自動判定する。

◆原動機

- ・ 本体異常→種別なし

◆主ポンプ

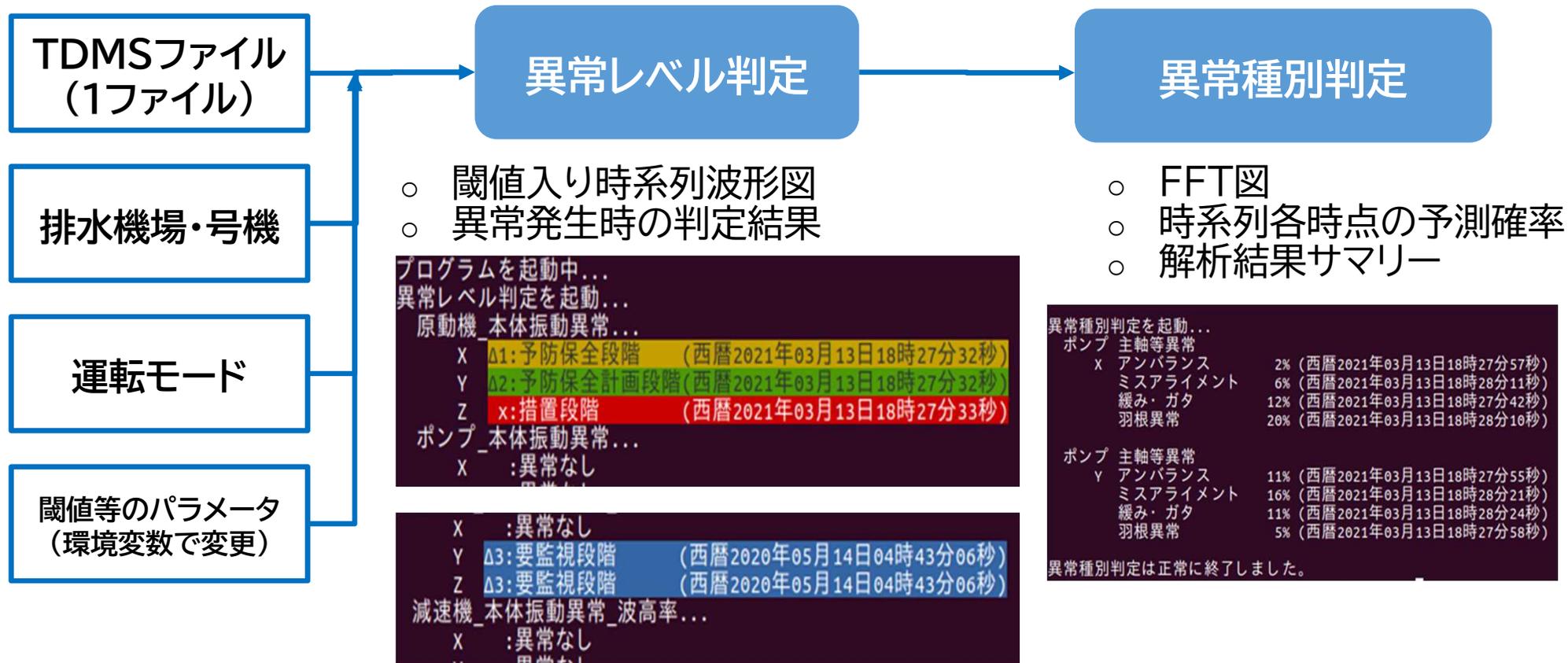
- ・ ポンプ主軸異常
→ アンバランス／ミスアライメント
／緩み・ガタ／羽根異常
- ・ 転がり軸受異常
→ 内輪異常／外輪異常／転動体異常
／保持器異常

◆減速機

- ・ 本体振動異常→種別なし
- ・ 遊星歯車異常
→ 噛合い異常／太陽歯車異常／遊星
歯車異常／内歯車異常
- ・ 平歯車異常
→ 噛合い異常／歯車偏心異常／歯車
偏角異常／歯車歯形異常／歯車欠損
異常
- ・ 軸受異常
→ 内輪異常／外輪異常／転動体異常
／保持器異常

排水機場ポンプ設備におけるAI異常検知システム

4 その他（AI異常検知システムの基本構成と通知画面）



PC動作環境

・OS: Ubuntu 18.04 LTSまたはUbuntu 20.04 LTS

・Docker: 19.03.12以降のバージョン

※GPUなどのハイスパック機器を要することなく、汎用PCレベルでの動作を実現