

排水機場ポンプ設備の異常検知診断システムに関する研究

研究予算：運営費交付金

研究期間：令 5～令 7

担当チーム：先端技術チーム、寒地機械技術チーム

研究担当者：山口崇、杉谷康弘、味田 悟、上野仁士、
平地一典、富田真、片野浩司、澤口重夫、
中島淳一、永長哲也、吉田智、岸寛人

本研究では、労働者不足・技術者不足下において確実な設備稼働を確保することを目的として、排水機場ポンプ設備の運転時振動等データを自動収集する状態監視モニタリングシステムおよび、収集した振動等データを AI により解析し、機器の異常を判定する異常検知診断システムの開発を実施した。異常検知診断システムは、国土交通省の 5 箇所の排水機場に先行して設置された状態監視モニタリングシステムデータを教師データとして、ランダムフォレストアルゴリズムによる異常種別判定機能および、ISO の振動しきい値に基づく異常レベル判定機能を実装した。加えて、システム全体について導入マニュアル（案）を作成した（論文リスト c-3、e-1）。また、少ない教師データを補うため、排水機場のデジタルツインモデルを一部構築し、デジタル空間上で、現実に近い精細な排水機場の稼働シミュレーションの手法を検討した（論文リスト c-1）。

キーワード：状態監視モニタリングシステム、異常検知診断、AI、デジタルツイン

Research on Anomaly Detection and Diagnostic Systems for Pumping Stations

Research Period: FY2023-2025

Research Team: Advanced Technology Research Team,
Machinery Technology Research Team

Author: YAMAGUCHI Takashi, SUGITANI Yasuhiro,
MITA Satoru, UENO Hitoshi, HIRACHI Kazunori,
TOMITA Makoto, KATANO Koji,
SAWAGUCHI Shigeo, NAKAJIMA Junichi,
EINAGA Tetsuya, YOSHIDA Satoshi,
KISHI Norihito

Abstract: In this study, to ensure reliable equipment operation in labor and engineer shortages, we developed a condition monitoring system that automatically collects operational data—such as vibration—from drainage pump facilities, along with an anomaly detection and diagnostic system that analyzes this data to identify faults. The diagnostic system employs a Random Forest algorithm for fault classification and an ISO vibration threshold-based method for severity assessment. To train this system, we utilized data from condition monitoring systems previously installed at five drainage pumping stations under the Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism. Furthermore, we established operational manual for the overall system. To compensate for the limited training data, we constructed a partial digital twin model and examined methods for high-fidelity operational simulation in a digital space.

Keywords: Condition monitoring system, Anomaly detection and diagnostic system, AI, Digital twin

論文リスト

● 学術誌等による成果普及

査読無し論文・国内（計 3 本）

- c-1) 平地一典、上野仁士：排水機場ポンプ設備における予兆検知 AI モデルの作成について(第一報)、令和 5 年度土木学会全国大会、2023.9
- c-2) 平地一典：排水機場ポンプ設備の AI 診断技術の取組、ぽんぷ、2023.9
- c-3) 平地一典、上野仁士：排水機場ポンプ設備における異常検知システムの構築について、令和 7 年度土木学会全国大会、2025.9

学会発表等その他（計 1 本）

- e-1) 平地一典：排水機場ポンプ設備の異常検出診断について、第 21 回河川ポンプ技術研究発表会、2024.11

土研刊行物による成果の公表（計 1 本）

- f-1) 平地一典、上野仁士：排水機場 AI 異常検知診断システムにおけるデジタルツイン技術の活用、土木技術資料、令和 7 年 11 月号、pp.8-12、2025.11