

機械設備維持管理システムの構築と活用

関東技術事務所 施設技術課 関根 隆善

1. 概要（機械設備維持管理システムとは）

機械設備維持管理システム（以下「システム」という）は、河川及び道路における土木機械設備の設備台帳・点検情報・整備情報・故障情報などの維持管理情報をデータベース化するとともに、そのデータを基に設備の状態監視保全や維持管理計画の策定支援など維持管理の効率化を目的に構築された全国統一のシステムである。

関東技術事務所は、関東維持管理技術センターの主たる業務の一つとして、当該システムの構築を担っており、全国統一のシステムであることから、本省関係部署、各地方整備局と連携し、システム改良などのメンテナンスを担当している。

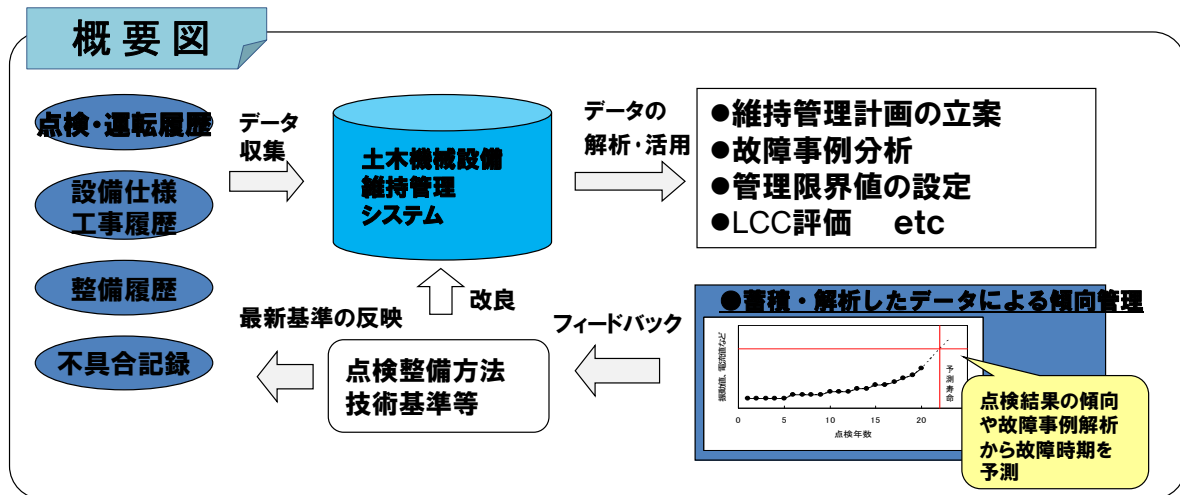


図1 機械設備維持管理システムの概要

2. システムの管理及び活用例

2. 1. データの一元管理

本システムへの維持管理情報の登録は、統一された専用の Excel 様式（以下「統一様式」という）を用いており、その様式へのデータ記入は機械設備を管理する事務所職員や点検業務受注者などが行っている。当事務所でシステムへ登録する情報の一元管理を行っており、システム登録段階において内容を精査し、疑義があれば各事務所に情報の確認を行っている。当事務所でデータの一元管理を行っている目的は、主に以下の2点である。

- ①データの信頼性を確保する
- ②問題点を迅速に把握し、システムの改良・メンテナンスに反映させる

2. 2. 登録データの検索・閲覧

データベースの利点の1つは、情報を長期間保管することが可能で、必要な情報の検索及び閲覧が容易に行えることである。また、システムのユーザである各設備

管理者が、異動によって担当する施設が代わっても、登録する情報は統一されているため「均質」な維持管理情報を得ることができる。

関東地方整備局では本システムをイントラネットで運用しており、各担当者のパソコン上のブラウザによって、関東地整管内の全施設データが閲覧可能である。各設備管理者は、点検データの傾向管理を行うことや、他事務所にある同型設備故障を検索し、自らの管理設備の維持管理に役立てることなども可能である。

さらにデータベース化された長期的かつ横断的な維持管理情報により、故障事例の分析、ライフサイクルコストの評価や技術基準の改定に関する調査・解析等にも活用可能である。

2. 3. 機械設備の傾向管理

平成 27 年 3 月に発出された「河川用ゲート設備・河川ポンプ設備点検・整備・更新マニュアル（案）」において、振動、温度、圧力など状態量を計測している機器については、傾向管理することとしている。機器メーカーで設定した社内基準値あるいは JIS 規格等で定められた規格値と単に計測値を比較する「絶対評価」に加え、計測値の変動に着目する「傾向管理」を併用することで、設備のコンディションに合わせて整備や更新の時期を決定する状態監視保全を推進することとしている。

本システムは蓄積された計測データを時系列で並べたトレンドグラフを描画する機能を有しており、これを基に傾向管理を行うことが可能である。

次に傾向管理によって異常の早期発見に繋がった事例を紹介する。図 2 は点検時に計測したエンジン過給機の排気温のトレンドグラフである。注意値及び予防保全値は今までの安定した領域にある計測値から設定している。図 2 を見ると平成 21 年度から上昇傾向にあり、平成 23 年度に注意値の 408.7℃を超えたと想定される。その後も上昇し、平成 25 年に予防保全値の 436.8℃を超えた。早い段階で整備の必要があると判断し、平成 28 年度に機器の整備を行った。この整備で過給機ノズルリング等の劣化が確認され、このまま使用を続けるとエンジン本体が故障する危険があった。

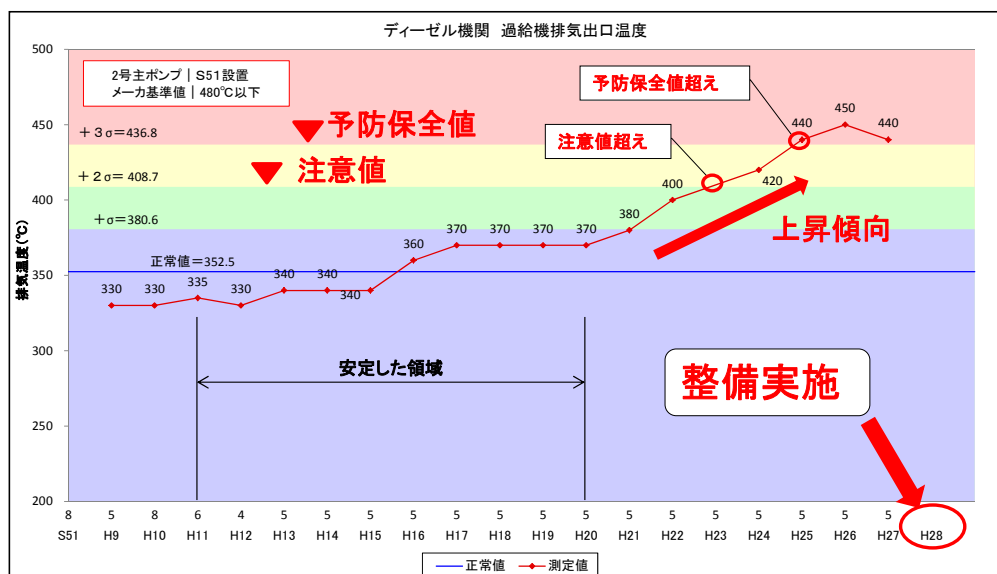


図 2 トレンドグラフ

3. システム運用上の課題

3. 1. データの遺漏等

データの活用を行うには信頼性の高い均質なデータの収集が必要であることから、関東技術事務所では以下の取組を行っている。

- ① 統一様式の記入ルールのマニュアルを作成してデータ作成者に配布
- ② データ作成者（点検業者及び事務所設備管理者）を対象に統一様式の入力説明会を毎年関東技術事務所で開催
- ③ 各事務所で作成したデータの精査及び精査結果のフィードバック

さらに、③のデータの精査に関しては、『ルールに基づかないデータを抽出』、『遺漏データの有無』、『データ誤記入の確認（傾向管理によって判明する突発的データ変動が真の計測データであるかの確認）』を主に実施している。実態としては、記入ミスと思われるデータが散見され、必要情報が記入されていないケースも見られた。

3. 2. データ遺漏等の要因

関東地整では、点検整備業務の成果品を統一様式で作成することとしており、基本的にデータ作成者は点検業者となる。点検業者に対してヒアリングを行い、現場の実態を確認すると、まず対象設備毎に点検業者が作成した独自様式（以下「業者独自様式」という）にデータを記入し、統一様式に移し替えて提出していることがわかった。

統一様式が現場において普及しない要因をまとめると次のとおりである。

- ① 統一様式は記入欄の配置や構成が直接記入するには適していない書式である
 - ② 統一様式の記入欄は点検時に計測している全ての項目を網羅していない
- 業者独自様式から統一様式へ移し替える弊害は、「転記ミス」や「どこに記入すれば良いか分からない場合は空欄で提出」などである。また報告書を業者独自様式と統一様式の二通りで作成することとなり、現場での負担が大きくなっている。

4. 課題解決に向けた取組み

4. 1. 記入ミス事例の分類

記入ミスの再発防止を行うためにミス項目の整理を行った。その結果以下のような傾向が確認された。

- ① 作成者によってミス項目に偏りがある。
- ② ミスを起こしたポイントはどの施設でも概ね共通している。

以上のことから、平成 29 年度の維持管理システム入力説明会において、ポイントを絞ったミス事例の紹介と理解しやすいように演習問題を作成して再発防止に向けた取組を行った。

4. 2. 統一様式の改良

現場で使いやすい書式とし、作成したものをそのまま統一様式及び報告書として使えるように改良を行う。改良のフローを図 3 に示す。

4. 2. 1. 統一様式改良案の作成

まず、計測している項目や体裁の実態を把握するため、現場で使用している様式の収集を行った。収集に際し「設備のタイプによる違い」、「メンテ業者による違い」また「地域による違い」を把握できるように全地整から複数種類の様式を収集した。これを基に作成した様式改良案について、関東地方整備局内の事務所及び事務所を通して点検業者、各地整に対して意見照会を実施し、様式改良案を作成した。様式の確認や意見照会の結果、以下のポイントを考慮して様式の改良を行った。

- ①計測する機器毎あるいは号機毎に様式を設定できるよう自由度を持たせる
- ②過去のデータ記入欄を設け計測作業時に確認できるようにする
- ③記入票上に図面を挿入できる
- ④表計算ソフトの自動計算やリンク付け機能を最大限活用する
- ⑤現場では手書きで記入するため広めの記入欄を設ける

4. 2. 2. 統一様式改良案の試行

平成 29 年度に関東地方整備局において、統一様式改良案を用いた点検を試行している。試行においては、全ての計測項目を網羅している年点検（5 月頃実施）を重視し、早期に評価を行うことで改良期間の短縮を図った。

また、試行するにあたり記入支援の取組として記入要領を作成するとともに、機械設備管理者の会議等で様式の説明や意見の収集を行った。試行の結果問題となる項目は、修正を加えて最終的な様式を確定させる予定である。

5. 今後の方針

信頼性の高いデータを効率的に収集・蓄積していくために、提出されるデータの精査及びシステムの入力説明会を今後とも行っていく予定であるが、その時代によって求められているものは変わっていくため、その状況にあった対応を取れるように、現場での問題点を広く集めるよう努力していきたい。また、データを分析した結果、計測方法や計測者によって、データのバラツキが発生していることが確認されたことから、計測者によってデータの信頼性が損なわれることがないよう点検・計測方法の標準化を行っていく予定である。

全国には多くの機械設備があり、老朽化が進んできている。将来に向けて効率的な維持管理を推進していくために本システムの活用が必須であり、今後も必要な機能改良を実施していきたい。

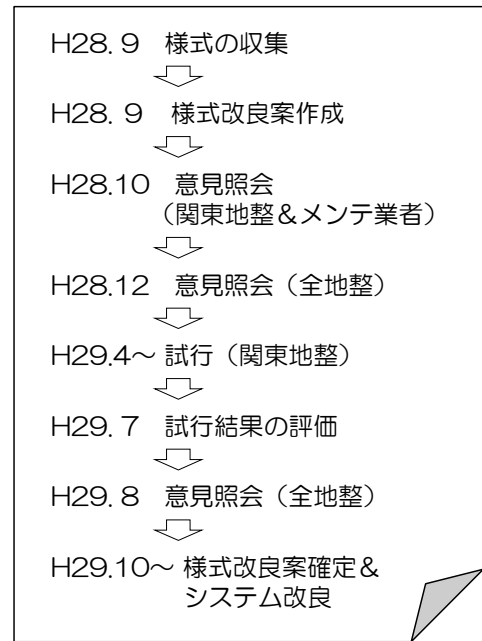


図 3 様式改良フロー