水道施設ミクロアセットマネジメント実施事例

機械・電気設備の修繕履歴の分析

キーワード：水道施設, 水道設備, ミクロアセットマネジメント, 機械・電気設備, 維持管理計画, 次亜塩素注入設備, 統計的有意, 法定耐用年数

西日本インフラ技術部　谷口（たにぐち）　靖博（やすひろ）・田崎（たさき）　雄也（ゆうや）・山口（やまぐち）　史絵（しえ）

はじめに

水道施設の老朽化が全国的に進行しており、取水・導水・浄水・配水施設における機械・電気設備についても、老朽化に対応し継続的かつ安定的に水道施設を運営・維持管理する必要があります。個別設備の点検計画などの維持管理計画等を策定し、効率的かつ効果的に施設を維持管理・メンテナンスするというミクロアセットマネジメント手法を導入することが課題となっています。本事例では表 1 に掲げた水道事業体をサンプルとして取り上げ、機械・電気設備の修繕工事履歴をデータ化し、小分類単位で経過年数を整理・分析しました。

その結果を踏まえて、ミクロアセットマネジメントによる機械・電気設備の点検・修繕等の維持管理方針を策定するため、今後の設備点検の課題について整理したので、その内容を報告するものです。

表1　本事例報告の対象とする水道事業体における機械・電気設備の概要

取水方式	浅井戸、深井戸
浄水方式	次亜塩素酸ナトリウム注入による取水原水の滅菌、急速ろ過、紫外線処理
配水方式	ポンプ加圧及び自然流下方式
機器点数	機械 1,115 点、電気 2,363 点 （令和元年度末現在） ※水道施設台帳の小分類における機器点数

分析のためのデータ・クレンジング手法

今回ミクロアセットマネジメントを実施した水道事業体では、修繕工事の履歴を予算管理簿で整理しています。しかし、修繕工事は主に施設の建設改良費の資本的収支ではなく、原水費・配水費などの収益的収支などで実施しているため、固定資産台帳もしくは水道施設台帳との連携がなく、分析ができない状態でした。

そこで、修繕履歴を分析するため、履歴が残っている平成 10 年度以降の修繕工事を、水道施設維持管理用データベースの小分類項目と突合して、修繕履歴分析のためのデータを作成しました（図 1）。なお修繕工事は計画的修繕（事業体側で事前に計画し、故障が起こる前に修繕を行うこと）と発生的修繕（突発的に発生した故障を修繕すること）に分類されます。計画的修繕を時間計画保全として定期的に実施している施設が多いため、今回の分析では発生的修繕のみを対象としました。

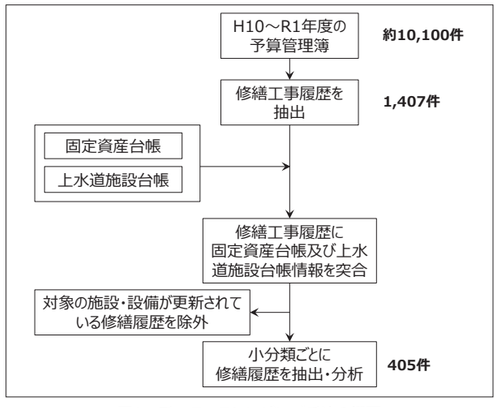

図1　データ・クレンジング手法の概要

部品ごとの修繕履歴分析の目的

当該水道事業体では、修繕履歴の分析結果を活用し、水道施設の維持管理計画を策定したうえで、機器の小分類ごとの日常点検、定期点検、詳細点検計画を作成しています。特に、次亜塩素注入設備、加圧ポンプ設備、監視制御設備、受配電設備、自家発電設備、建築などの複数の設備や部品から構成される施設は、部品の詳細点検計画および部分取替計画を定め、部品の取替により施設利用の延命を図る方針で検討しています。

修繕履歴分析事例

図 2 に次亜塩素注入設備の修繕履歴分析事例を示します。図 2 の左表が修繕履歴リストで、小分類ごとに設備・部品の設置年度から修繕工事までに経過した年数の平均値を図 2 の右表に示しました。

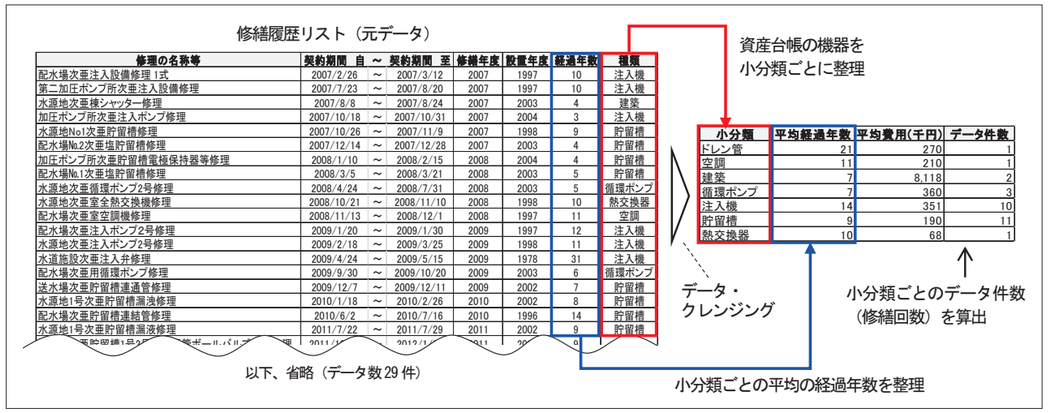

図2　次亜塩素注入設備の修繕履歴分析例

当該水道事業体の機械・電気設備の機器・部品は合計約 3,500 点、小分類ごとの機器点数は 1 点～ 335 点となります。機器・部品およびデータとして利用できる修繕履歴の件数と修繕工事の平均経過年数が維持管理計画に利用可能か否かは、その計画の信頼性に影響します。

例えば、次亜塩素注入設備の機器は 200 点存在し（平成元年度末）、統計学的に必要なサンプル数は 65 個となります（信頼度 95%、許容誤差± 10% の場合）。

修繕履歴データを取得できたのが平成 10 年度以降の工事でありサンプル数が 29 個であったため、統計学的に有意となるサンプル数が得られていない状況です。そのため設置から修繕工事までの平均経過年数はあくまで参考値でしかなく、今後、ミクロアセットマネジメントを実施しつつ修繕工事履歴データを蓄積し、データ分析を行っていく必要があることが明らかになりました。

詳細点検との関連と今後の方向性

修繕工事履歴は統計学的には有意な結果となりませんでしたが、今後の維持管理における詳細点検周期を設定する際の参考値の 1 つとして活用することができると考えられます。

次亜塩素注入設備（法定耐用年数 10 年）を例にあげると、この水道事業体では従来、法定耐用年数の 1.5 倍である 15 年を更新の目安とし、それまでは現場点検職員の経験のみで精密点検実施時期を判断していました。

今回の分析によって、次亜塩素注入設備の部品単位の修繕周期の平均値は 10 年となったので、部品単位での更新を実施するかどうか判断するために 10 年に 1 回の頻度で詳細点検（精密点検）を実施することにしました。更新が必要と判断された部品は取り替え、更新が不要な部品は施設利用の延命化を図る方針としました。

今後はより多くの修繕履歴データを蓄積し、統計的に有意なサンプル数が取得できた時点で再度分析し、その結果、精密点検周期や更新基準年数を延長できる場合には、施設利用の延命化を図る方針で検討しています。

おわりに

平成 30 年の水道法改定によって水道施設台帳の整備が義務付けられたため、今後、維持管理計画を策定しミクロアセットマネジメントを実践する水道事業体が増加すると予測されます。維持管理計画を策定する際に修繕工事履歴を参考値として活用することも有効です。

今後、水道施設の修繕履歴データを更に収集できれば、複数事業体のデータを加えて分析し、分析精度の向上に繋げることができると期待されます。