

3-1-1 第一沈殿池汚泥かき寄せ機の更新計画策定に向けた

劣化状況分析

担当者 東京都下水道局 施設管理部 施設保全課 ○中山由生
末武慶一郎

1. はじめに

東京都の下水道施設の建設は 1964 年東京オリンピックを契機に進み、平成 7 年に概成 100%となった。このため、当局では、高度経済成長期以降の流入下水量の増加に対応するために建設した施設の老朽化が進行している。こうした状況を踏まえ、効率的かつ計画的に設備の補修・改良や再構築を推進していくため、更新の目安として標準耐用年数より長い経済的耐用年数を設定した「設備再構築基本計画」を策定し、定期的に改定を行っている。

改定に資するため当局では、主要な設備について、工事で撤去した交換部品の寸法を測定することで摩耗状況等を調べる劣化状況調査を実施し、結果を蓄積している。

本稿では、第一沈殿池*汚泥かき寄せ機の劣化状況調査の蓄積データを分析・考察し、現在 20 年としている経済的耐用年数についてさらなる延長が可能か評価を行ったので報告する（*当局では、最初沈殿池のことを「第一沈殿池」と呼んでいる。）。

2. 調査・研究方法

(1) 分析対象

今回の対象工事は、東京都 23 区内において、平成 27 年度～令和元年度の 5 か年度の間完了した 19 件の工事である。1 池複数水路駆動の沈殿池の場合、調査はメイン水路 1 水路とし、上段・下段は問わない。その水路の中から、図 1 に示す部位を測定する。

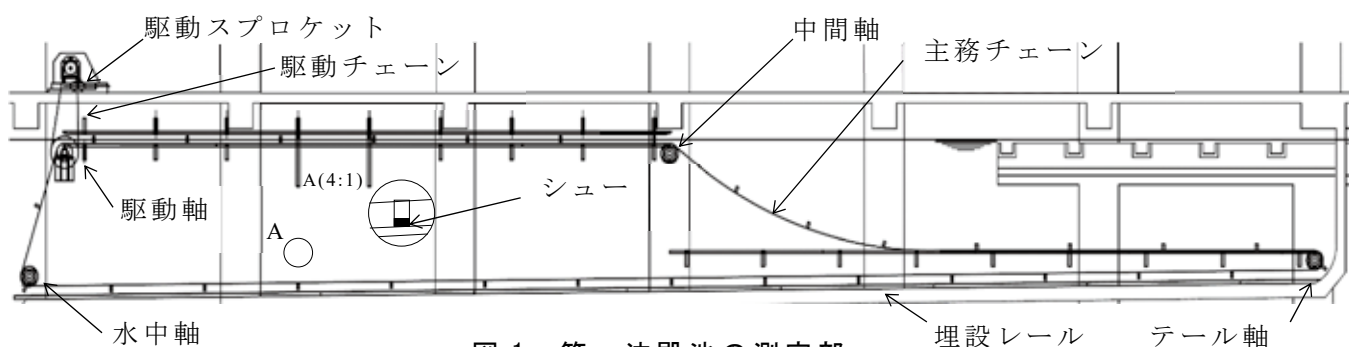


図 1 第一沈殿池の測定部

1) 駆動チェーン・主務チェーン

ブッシュの外径の摩耗量、プレートの板厚の摩耗量、チェーンの伸びを測定する。伸びの測定の際にはチェーン 10 リンクの長さを測定し、1 リンク当たりの平均値を算出して測定値とする。

測定点は 1 点目をチェーンの任意の 1 点とし、2 点目は 1 点目と対角に位置している箇所とする。

2) 駆動スプロケット・主務スプロケット

チェーンのブッシュとの接触部の摩耗量を測定する。

測定点は1点目をスプロケットの任意の1点とし、2点目は1点目と対角に位置している箇所とする。

3) シュー

レール接触面のシュー厚を左右2点ずつ測定する。

4) レール

床面からシュー接触面までのレール厚を2点ずつ測定する。

以上から、21のデータを収集した。2点測定しているものについては、値の大きい測定値を採用した。

(2) 許容値の設定

測定データの評価に当たり、許容値を表1のとおり設定した。

表1 各部位の許容値

部位	許容値	参考文献等
チェーン ブッシュ摩耗量	(外径－内径)×0.6	センクシア株式会社 公式サイト https://www.senqcia.co.jp/ 株式会社 椿本チェイン 公式サイト https://www.tsubakimoto.jp/
チェーン プレート摩耗量	設計値×1/3	
チェーン 伸び	設計値×0.02	
スプロケット 摩耗量	焼入れ 4mm⇒6.4mm 焼入れ 5mm⇒8mm	主務スプロケットの焼入れは 5mm を指定しており、取扱説明書では許容値 8mm としている。焼入れ 4mm の場合は換算値。
シュー・レール 摩耗量	合計 22mm	シューとレールの摩耗量の合計が 22mm になった時点で、シューが床に接するため。

(3) 分析方法

今回の分析では散布図を描くことによって傾向を確認する。散布図では縦軸を摩耗率・伸び率（単位：％）とし、横軸を設置からの経過年数（単位：年）とする。なお、摩耗率・伸び率は以下のように定める。

$$\text{摩耗率・伸び率}(\%) = \text{測定値}(\text{mm}) / \text{許容値}(\text{mm})$$

摩耗率・伸び率は通常 0～100%の範囲に収まるが、その前後 100%を含めた範囲-100～200%とする。この範囲に収まらなかったサンプルは、散布図からは省略する。

得られた散布図を基に摩耗率・伸び率と経過年数の関係を確認し、摩耗率・伸び率が 100%に達する経過年数を考察することによって、更新時期を評価する。

3. 結果および考察

(1) 駆動チェーン・主務チェーン

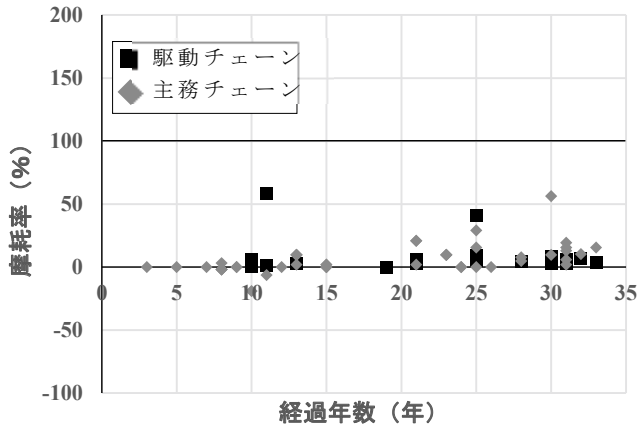


図2 ブッシュ摩耗率

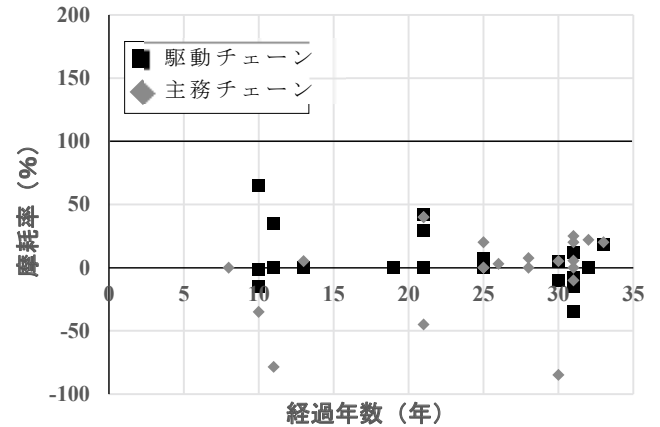


図3 プレート摩耗率

図2,3より、駆動チェーン及び主務チェーンは30年経過時点における摩耗量が許容値を満足している傾向にある。

なお、負の値のサンプルは測定部位に錆等が含まれていると推測される。

図4は、伸びに関する散布図である。チェーンが伸びた場合は、脱輪を起こす可能性があるが、コマ詰めにより、正常なチェーンの張りに調整できることから、伸びの許容値超えは直ちに使用限界にはならない。そのため、今回は評価に用いない。

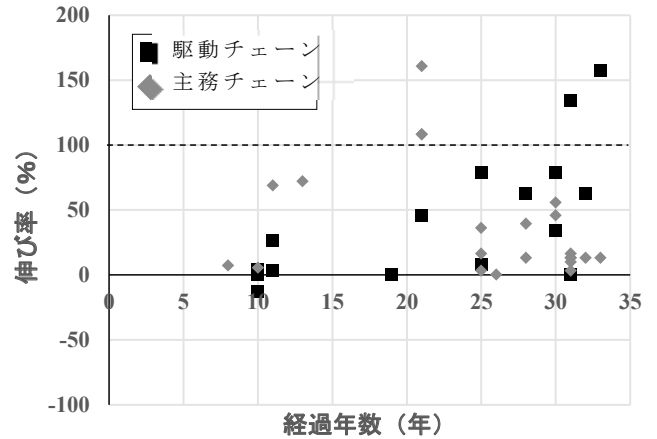


図4 チェーン伸び率

(2) 駆動スプロケット・主務スプロケット

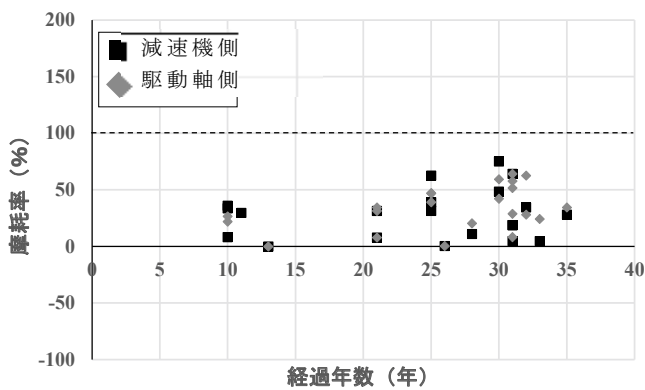


図5 駆動スプロケット摩耗率

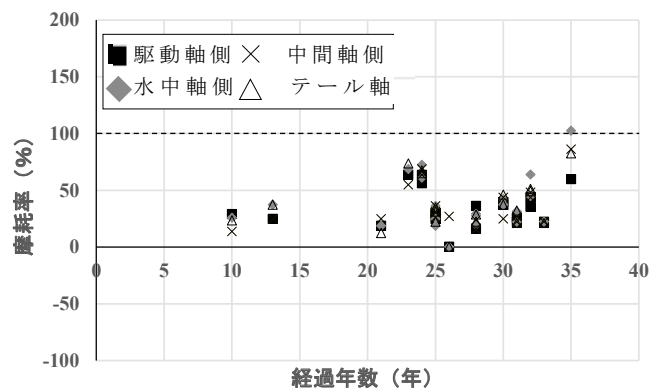


図6 主務スプロケット摩耗率

図 5 より、駆動スプロケットは 35 年経過時点における摩耗量が許容値を満足している傾向にある。

図 6 より、主務スプロケットは 35 年未満の時点における摩耗量が許容値を満足している傾向にある。

(3) シュー・埋設レール

図 7 より、シュー・埋設レールは 30 年未満の時点における摩耗量が許容値を満足している傾向にある。

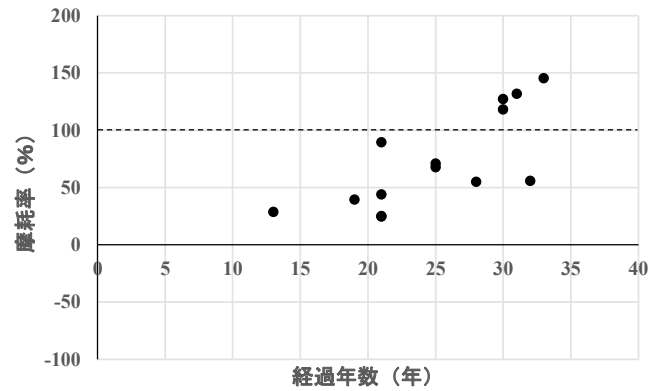


図 7 シュー・埋設レール摩耗率

4. 結論

第一沈殿池汚泥かき寄せ機について摩耗率・伸び率の設定及び経過年数との関係を調査した結果、25 年経過時点までは各部位摩耗は許容値を満足している。このことから、汚泥かき寄せ機の経済的耐用年数を 20 年から 25 年にさらに延長することが可能と考える。