

排水処理施設におけるマンガン処理設備(水酸化物法)(Ⅱ)

○株田 知到 (エステム) 田中 博之 (エステム)
 山田 徹 (鹿島建設) 篠原 秀之 (中日本建設コンサルタント)
 船木 堅太郎 (特別会員)

1. はじめに

愛知県岡崎市の男川浄水場は浄水能力 68,395m³/日、市の給水量の約 50%を供給する基幹浄水場である。近年 PFI 事業により全施設更新を行い、2017 年 12 月 7 日から供用を開始している。

本浄水場はクローズドシステムを採用している為、浄水処理工程で循環する溶解性マンガンの削減を目的として排水処理工程に「水酸化物法」のマンガン処理設備(特許出願番号:特開 2020-195962)を導入しているが、本マンガン処理設備の稼働実績は全国的に少なく運転管理技術の蓄積が重要であった。そのため、2018 年度は運転管理方法を考察し「水酸化物法」が本浄水場において処理効果があることを確認した。今回、2018 年度における知見を基に、2019 年度及び 2020 年度の運転データを追加し、より安定した運転管理技術の確立に向けて検証を行った。次にその結果を報告する。

2. マンガン処理設備の概要

男川浄水場の処理フローを図 1 に示す。マンガン処理設備の処理対象は、脱水ろ液と濃縮槽上澄水で、マンガン原水槽に流入後、計量槽で流量調整を行い、混和槽で苛性ソーダ(25%)注入により pH11.5 以上とし、フロック形成槽、沈殿槽(傾斜板を設置)でマンガン除去後、中和槽で希硫酸(78%)注入により中和し、排水池に放流する。運転時は 1 日に 1 度放流水槽での水質を確認し、目標値(マンガン濃度 1.0mg/L 以下、pH6.0~7.5)を満たさない場合は原水槽に戻し再処理を行う。

3. 運転結果

2018 年度、2019 年度の原水マンガン濃度は図 2 の通り、夏期に高く、冬期に低い傾向であったが、2020 年度は秋期から冬期に高くなる傾向にあり、3 年間に於いては季節による傾向はみられなかった。2019 年 11 月から 2020 年 4 月の期間は、原水マンガン濃度が管理目標値の 1.0mg/L を下回った為、マンガン処理を行わず排水池に放流した。また、放流水マンガン濃度は図 3 の通り、概ね管理目標値である 1.0mg/L 以下で推移したが 2018 年度の夏期及び 2018 年度、2020 年度の冬期に変動が大きくなり管理目標値を超過する事があった。

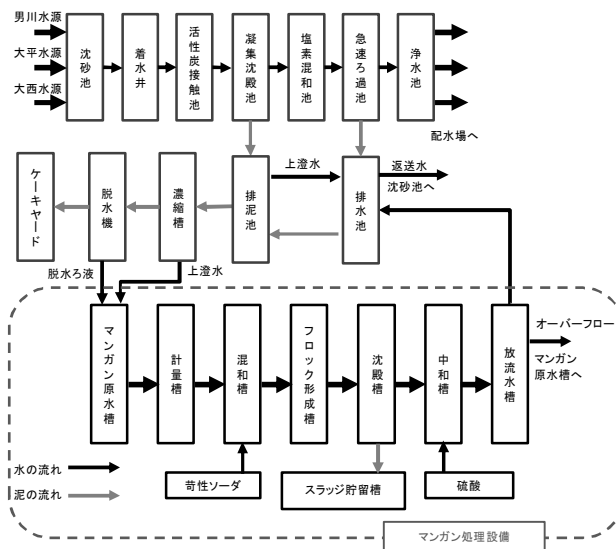


図 1 男川浄水場処理フロー

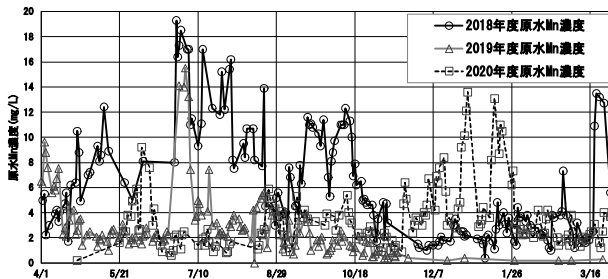


図 2 原水マンガン濃度

排水処理施設におけるマンガン処理設備(水酸化物法)(Ⅱ)

2018年度の検証では、沈殿槽の汚泥界面高さの管理が重要と考えられた為、2019年度以降は沈殿槽の汚泥界面を可能な限り低く保ち運転管理を行った。その結果は図4の通り、放流水マンガン濃度の低下はあまりみられなかったが、冬期以外の放流水マンガン濃度の変動は少なくなり処理は安定した。

また、2018年度の検証では、原水水温が除去率を左右する要因の可能性があると考えられたため、着水井の水温と放流水マンガン濃度を検証した。その結果は図5の通り水温が低いほど放流水マンガン濃度の振れ幅が大きくなり、処理が不安定になることがわかった。

原水マンガン濃度に対する放流水マンガン濃度の除去率は図6の通り、原水マンガン濃度 5.0mg/L で除去率 80%程度、原水マンガン濃度 8mg/L で除去率 90%程度であるが、原水マンガン濃度が 1.0mg/L を下回ると除去率は 50%を下回る結果となった。

4. おわりに

2018年度から2020年度までの3年間の運転データの検証により、本マンガン処理設備について、さらに以下の知見を得た。

- ① 溶解性マンガン濃度を 1.0mg/L 以下に処理可能。
- ② 原水マンガン濃度 1.0mg/L 以下では溶解性マンガンの除去率は著しく低下する。
- ③ 沈殿槽の汚泥界面を低く保つことで処理は安定する。
- ④ 水温が低下することで処理は悪化する。

今後は原水水温が低下する冬期の処理の悪化への対策及び、排水池、排泥池、濃縮槽及び脱水機の運用を含めた排水処理施設全体での運転管理データを蓄積し、より安定したマンガン除去を継続できるよう検討を続ける予定である。

本稿は岡崎市上下水道局のご指導及びご支援の下、データ収集および分析を行った。この場をかりて御礼申し上げます。

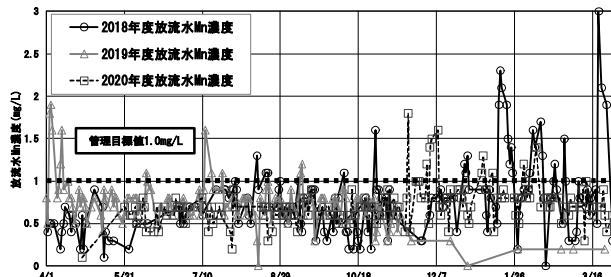


図3 放流水マンガン濃度

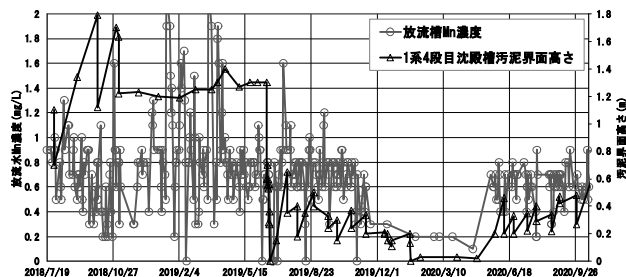


図4 沈殿槽汚泥界面の影響

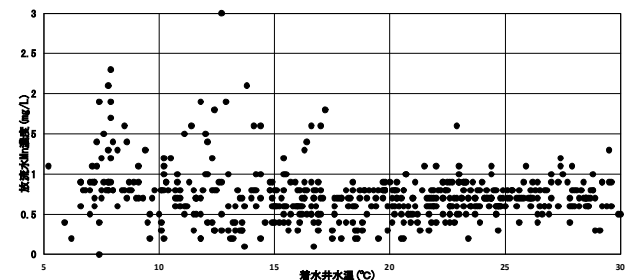


図5 水温の影響

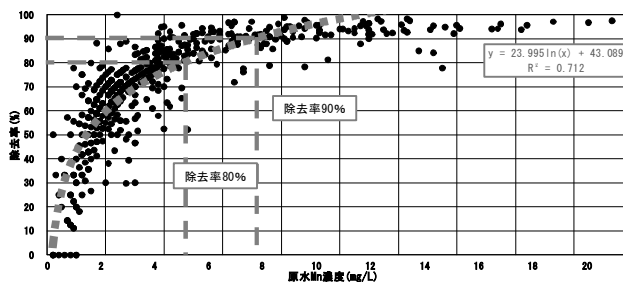


図6 原水マンガン濃度と除去率