

平成 23 年 10 月に発生したトラブル事象について（1 / 1）（第 2 報）

（前報からの変更箇所を赤字で記載）

| | | 区分Ⅱ |
|---------------------|--|-----|
| 件名 | 浄化槽排水中の全窒素の排出管理目標値の超過 | |
| 発生日時 | 平成 23 年 9 月 27 日 16 時 30 分～9 月 28 日 8 時 30 分(判明:10 月 7 日 13 時 00 分頃) | |
| 発生場所 | 浄化槽出口(50 人槽及び 45 人槽の合流後の活性炭槽後) | |
| 環境への影響 | 水質汚濁のおそれ(但し、最終放流口前で冷却水と合流して希釈されるため、環境への影響は十分低くなっている。) | |
| PCB 汚染の可能性 | なし | |
| 概要(時刻は頃) (応急措置等) | <p>処理施設内の生活排水は、浄化槽(50 人槽及び 45 人槽の並列設置)により処理され、その処理水(10m³/日)は冷却水(300m³/日)と合流後、雨水幹線排水路へ放流している。</p> <p>【窒素除去の仕組み】 浄化槽では、窒素を微生物の働きを利用した硝化液循環方式で除去している。</p> <p>① 加水分解: 浄化槽に流入する窒素は、し尿などに起因する有機態窒素がほとんどで、これらの有機態窒素はすぐに加水分解されてアンモニア性窒素(NH₄-N)に変化する。</p> <p>② 生物学的硝化(担体流動生物濾過槽): NH₄-N は担体流動生物濾過槽で硝化菌の生物酸化により、亜硝酸性窒素(NO₂-N)や硝酸性窒素(NO₃-N)に酸化される。</p> <p>③ 硝化液循環: NO_x-N は処理水槽から循環用エアリフトポンプにより、嫌気濾床槽に移送される。</p> <p>④ 生物学的脱窒(嫌気濾床槽): 槽内に酸素がほとんど無い嫌気濾床槽において、嫌気濾床槽内に生息する脱窒菌は NO_x-N に含まれる酸素を使って呼吸する。これにより NO_x-N から酸素が奪われて窒素だけが残り、窒素ガス(N₂)として大気中に放出されることにより、汚水中から窒素が除去される。なお、この際にBODやメタノールなどの水素供与体が必要となる。</p> <p>【時系列】 9/27 16:30、9/28 0:30,8:30 浄化槽出口で排出源モニタリングのため、浄化槽排水を採取。 10/7 13:00 分析会社から分析結果をメールにて受領。全窒素のデータが 34,37,32mg/ℓ(日間平均 34mg/ℓ)で、環境保全協定で定める排出管理目標値の最大値(60mg/ℓ)は下回っているが日間平均(30mg/ℓ)を超過していることを確認。(他の生活環境項目は全項目について排出管理目標値以下) 13:15 直ちに所長以下関係者による対策会議を招集し、初期対応(行政等への連絡、浄化槽排水のサンプリング及び分析会社への分析依頼、浄化槽管理会社に対する放流停止に向けた準備の実施の指示等)を決定。 13:40 浄化槽出口で浄化槽排水を採取後、分析会社に搬送。 14:00 胆振総合振興局環境生活課より、浄化槽排水の放流を停止して停止時刻を報告するよう指示あり。 15:00 浄化槽管理会社による仮設水槽(5m³×2基)と各浄化槽出口間の仮設配管工事が完了し、浄化槽排水の放流停止を実施。 17:30 プレス公表(FAXによりマスコミ各社に投げ込み) 10/8 8:58 前日採取試料の分析結果が判明。18mg/ℓで排出管理目標値以下であった。</p> | |
| 事象による影響 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 浄化槽排水の放流停止(最終放流口へのラインを閉止し、各浄化槽の処理水を仮設タンクに一時貯留し、バキュームカーにて室蘭市し尿前処理施設へ移送して処理) | |

| | | | |
|----------|---|--|----|
| 発生原因 | <p>・全窒素が上昇する要因として6項目を抽出し、浄化槽メーカー及び浄化槽管理会社と協同で調査した。その結果、②薬剤添加量、④水質分析方法、⑤汚泥引抜時期、⑥槽内散気状態について、原因があることが判明した。</p> | | |
| 調査項目 | 窒素異常の要因 | 調査結果 | 原因 |
| ①流入水の水質 | <p>流入水中の窒素濃度が設定値(120mg/L)よりも高い状態が続くと窒素濃度が上昇する。</p> | <p>10/14以降毎週2回流入水の窒素濃度を確認しているが、130mg/Lが1回あるものの58~120mg/Lの範囲に入っており、問題はなかった。</p> | - |
| ②薬剤の添加量 | <p>メタノールをBODに換算して流入水中の窒素濃度の3~4倍となるようメタノールを添加する必要がある。不足は脱窒菌による脱窒が不良となり、過剰はメタノールが硝化を阻害しNH₄-Nが残留する。</p> | <p>50人槽は原水ポンプと連動してメタノールを添加するシステムであったが、必要量の半分程度しか添加されていなかった。これは50人槽の原水ポンプが予定よりも短い稼働時間で必要な流入量を確保できていたため、添加量の不足に至ったものと推定される。⇒不足状態 一方、45人槽はタイマー制御のため設定どおり添加されていたが、処理水中の窒素濃度を下げることが目的としてメタノールの添加量を増やし続けた結果、最終的に必要量の4.3倍が添加されていた。⇒過剰状態</p> | ○ |
| ③循環水量の設定 | <p>硝化液の循環量が不足すると、硝酸性窒素が嫌気濾床槽に戻らなくなり脱窒されず、窒素濃度が上昇する。</p> | <p>流入水中の窒素濃度で循環水量を調整するが、窒素濃度がほぼ設定どおりであったことから、循環水量が不足することはなく適切であった。</p> | - |
| ④水質分析の方法 | <p>パックテスト(管理分析)結果と実際の濃度(JIS分析)が異なっている場合、適切な管理が行えない。</p> | <p>パックテストの結果では5~8mg/Lで推移しており、実際の濃度との乖離が認められた。また、浄化槽メーカーの管理マニュアルでは、処理水のNH₄-NとNO_x-Nをそれぞれパックテストを実施するよう記載されていたが、全窒素のパックテストを実施していた。⇒正確な濃度を把握しない状態での不適切な管理</p> | ○ |
| ⑤汚泥引抜の時期 | <p>汚泥が過剰に堆積すると汚泥中の窒素分が溶出し、窒素濃度が上昇する。</p> | <p>マニュアルでは清掃時期の目安は堆積厚さ50cmであったが、実際は100cmで引き抜いていた。⇒引抜時期の遅れによる不適切な管理</p> | ○ |
| ⑥槽内の散気状態 | <p>担体流動生物濾床槽内の散気に偏りがあると、硝化が十分に行われず、窒素濃度が上昇する。</p> | <p>ブローは正常に動作し目視では異常はなかったが、散気管の一部に目詰まりがあった。マニュアルでは水道水による逆洗をするよう記載されていたが、実施されていなかった。なお、溶存酸素濃度は基準値1.0mg/L以上であった。⇒散気状態が不適切</p> | ○ |

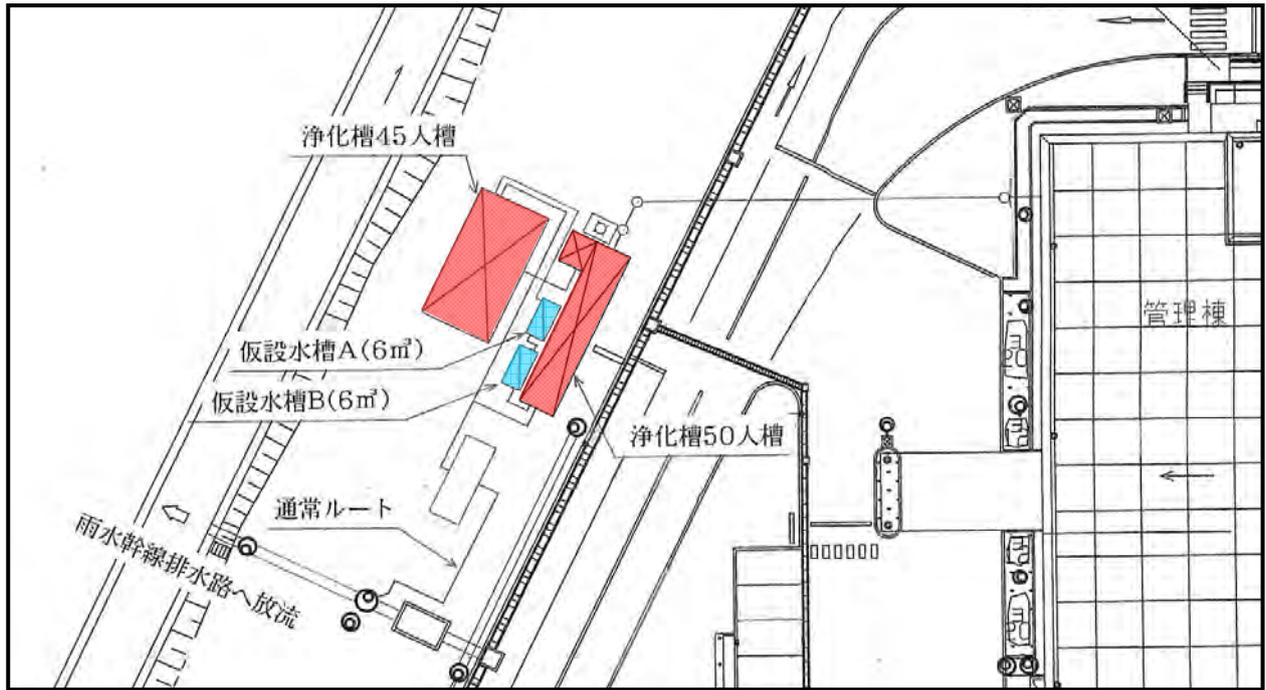
| | |
|----------|---|
| 再発防止対策 | <p>【装置面の対策】</p> <ul style="list-style-type: none"> 50人槽のメタノール添加方法を45人槽と同様タイマー方式に変更して適量を添加できるシステムに、12/9に工事を実施して変更した。 管理強化のため、全窒素のJIS分析を当施設で実施できるよう吸光光度計を導入し、11/14から分析員への教育・訓練を行い、11/21から<u>運転会社による分析を開始した。</u> <p>【管理面の対策】</p> <ul style="list-style-type: none"> 以下の点について管理マニュアルを11/14に改定した。 <ol style="list-style-type: none"> 毎月1回実施する新たな対策 <ol style="list-style-type: none"> 流入水のBOD及び全窒素を測定し、メタノールの添加量及び循環水量を決定する。 水道水による散気管の逆洗を実施する。 毎週1回実施する新たな対策 <ol style="list-style-type: none"> 処理水のパックテストをアンモニア性窒素と硝酸性窒素ごとに実施する。アンモニア性窒素2gm/L、硝酸性窒素5mg/L以上となった場合は管理マニュアルに基づき、必要な措置を講じる。 処理水の全窒素を吸光光度計により分析する。分析結果が15mg/Lを超えた場合は外部分析によりアンモニア性窒素と硝酸性窒素を分析し、管理マニュアルに基づき、必要な措置を講じる。 汚泥の堆積厚さを測定し、50cmを超えた場合は速やかに汚泥引抜を行う。 管理マニュアルを浄化槽メーカーがJESCOと浄化槽管理会社に教育する。JESCOは、浄化槽管理会社が管理マニュアル通り実施しているか、チェックシートでチェックする。 浄化槽排水の水質分析を委託した会社は、当該排水の全窒素濃度の高いことを9月中に把握していたが、分析結果の再解析後に当社に報告し、データ確定に時間を要した。この分析会社では他にも排出源モニタリングや周辺環境モニタリングを委託していることから、今後は分析結果に異常が認められた時には直ちに連絡するよう申し入れた。 <p>【今後の対応】</p> <ul style="list-style-type: none"> 12/12の週より、50人槽と45人槽それぞれの処理水を毎週1回8時間毎に3回サンプリングを行い外部委託により全窒素を分析する。2週連続して水質が安定したことを行政に報告し放流再開の手続きを進める。 |
| 水平展開 | <ul style="list-style-type: none"> 増設設備でも同型の浄化槽を導入することから、これまでの経緯を反映した適切な管理を実施する。 |
| 連絡・公表の状況 | <ul style="list-style-type: none"> 事象区分の判断：区分Ⅱの1「環境保全協定に定める排出管理目標値の超過」に該当。 対外対応： <ul style="list-style-type: none"> 10/7 13:18～ 胆振総合振興局、室蘭市及び道庁に電話にて通報。 15:08 道庁・胆振・室蘭市に浄化槽排水の放流停止を電子メールにて連絡。 18:10～19:10 新聞社による取材(10/8・9朝刊に記事掲載)。 10/8 9:21 道庁・胆振・室蘭市に前日採取分の分析結果を電子メールにて連絡。 10:45 室蘭市消防本部予防課に排出管理目標値超過を電子メールにて連絡。 10/11 10:15～12:00 環境保全協定に基づく胆振及び室蘭市の立入検査。 18:30 通報連絡票(第1報)により、道庁・胆振・室蘭市に対して概要を連絡。 報告・公表：「通報連絡・公表の取扱い」に基づき、10/7 17:30にFAXにてプレス公表し、同日18:30に当社ホームページ及びPCB処理情報センターにてプレス文を公表した。 11/10に報告書を北海道及び室蘭市に提出し、PCB処理情報センターに配備した。 12/12に報告書(第2報)を北海道及び室蘭市に提出し、PCB処理情報センターに配備した。 |
| 添付資料 | <ul style="list-style-type: none"> JIS分析結果(前回と今回のモニタリング結果及び10/7以降) 浄化槽と仮設水槽等の配置図及び写真 浄化槽図面(担体流動生物濾過槽の拡大図付き) 浄化槽水質検査記録(9月以降) 浄化槽 排水水質管理対策 対比表(原因と対策) |

【発生源 (JESCO分)】

| | | | |
|-------|---------|--------|------------------|
| 浄化槽出口 | 排出管理目標値 | 60mg/L | ⇒超過の場合は赤色 (該当無し) |
| | 日間平均 | 30mg/L | ⇒超過の場合は黄色 |

| 分析者 | 月日 | 時刻 | 全窒素 | 月日 | 時刻 | 全窒素 | 月日 | 時刻 | 全窒素 | 日間平均 |
|------------------------|--------|-------|-----|--------|-------|-----|--------|------|-----|------|
| 委託 | 2月1日 | 16:00 | 13 | 2月2日 | 0:00 | 14 | 2月2日 | 8:00 | 14 | 14 |
| 委託 | 9月27日 | 16:30 | 34 | 9月28日 | 0:30 | 37 | 9月28日 | 8:30 | 32 | 34 |
| 委託 | 10月7日 | 13:40 | 18 | | | | | | | 18 |
| (以下の分析は浄化槽排水の放流停止後に実施) | | | | | | | | | | |
| メ-カ50 | 10月14日 | | 35 | | | | | | | 35 |
| メ-カ45 | 10月14日 | | 53 | | | | | | | 53 |
| メ-カ50 | 10月17日 | | 31 | | | | | | | 31 |
| メ-カ45 | 10月17日 | | 48 | | | | | | | 48 |
| メ-カ50 | 10月21日 | | 37 | | | | | | | 37 |
| メ-カ45 | 10月21日 | | 39 | | | | | | | 39 |
| メ-カ50 | 10月26日 | | 32 | | | | | | | 32 |
| メ-カ45 | 10月26日 | | 18 | | | | | | | 18 |
| メ-カ50 | 10月28日 | | 35 | | | | | | | 35 |
| メ-カ45 | 10月28日 | | 24 | | | | | | | 24 |
| メ-カ50 | 11月1日 | | 20 | | | | | | | 20 |
| メ-カ45 | 11月1日 | | 22 | | | | | | | 22 |
| メ-カ50 | 11月5日 | | 14 | | | | | | | 14 |
| メ-カ45 | 11月5日 | | 20 | | | | | | | 20 |
| メ-カ50 | 11月8日 | | 11 | | | | | | | 11 |
| メ-カ45 | 11月8日 | | 17 | | | | | | | 17 |
| メ-カ50 | 11月11日 | | 16 | | | | | | | 16 |
| メ-カ45 | 11月11日 | | 23 | | | | | | | 23 |
| J50 | 11月14日 | 8:40 | 5.9 | | | | | | | 5.9 |
| J45 | 11月14日 | 8:50 | 15 | | | | | | | 15 |
| メ-カ50 | 11月15日 | | 9.5 | | | | | | | 9.5 |
| J50 | 11月15日 | 8:26 | 19 | | | | | | | 19 |
| メ-カ45 | 11月15日 | | 22 | | | | | | | 22 |
| J45 | 11月15日 | 8:36 | 17 | | | | | | | 17 |
| メ-カ50 | 11月19日 | | 9.8 | | | | | | | 9.8 |
| メ-カ45 | 11月19日 | | 21 | | | | | | | 21 |
| J50 | 11月21日 | 8:26 | 7.4 | | | | | | | 7.4 |
| J45 | 11月21日 | 8:55 | 13 | | | | | | | 13 |
| メ-カ50 | 11月23日 | | 16 | | | | | | | 16 |
| メ-カ45 | 11月23日 | | 17 | | | | | | | 17 |
| メ-カ50 | 11月25日 | | 20 | | | | | | | 20 |
| メ-カ45 | 11月25日 | | 17 | | | | | | | 17 |
| J50 | 11月28日 | 8:50 | 13 | | | | | | | 13 |
| J45 | 11月28日 | 8:35 | 12 | | | | | | | 12 |
| メ-カ50 | 11月29日 | | 15 | | | | | | | 15 |
| 委託50 | 11月29日 | 15:00 | 14 | 11月29日 | 23:00 | 14 | 11月29日 | 7:00 | 14 | 14 |
| J50 | | | - | 11月29日 | 23:00 | 15 | 11月29日 | 7:00 | 9.0 | 12 |
| メ-カ45 | 11月29日 | | 18 | | | | | | | 18 |
| 委託45 | 11月29日 | 15:00 | 17 | 11月29日 | 23:00 | 16 | 11月29日 | 7:00 | 18 | 17 |
| J45 | | | - | 11月29日 | 23:00 | 16 | 11月29日 | 7:00 | 14 | 15 |
| メ-カ50 | 12月2日 | | 16 | | | | | | | 16 |
| メ-カ45 | 12月2日 | | 20 | | | | | | | 20 |
| メ-カ50 | 12月6日 | | 7.5 | | | | | | | 7.5 |
| 委託50 | 12月6日 | 15:00 | 7.0 | 12月6日 | 23:00 | 9.2 | 12月7日 | 7:00 | 9.5 | 8.6 |
| J50 | 12月6日 | 15:00 | 6.1 | 12月6日 | 23:00 | 11 | 12月7日 | 7:00 | 11 | 9.4 |
| メ-カ45 | 12月6日 | | 16 | | | | | | | 16 |
| 委託45 | 12月6日 | 15:00 | 16 | 12月6日 | 23:00 | 16 | 12月7日 | 7:00 | 17 | 16 |
| J45 | 12月6日 | 15:00 | 17 | 12月6日 | 23:00 | 17 | 12月7日 | 7:00 | 14 | 16 |

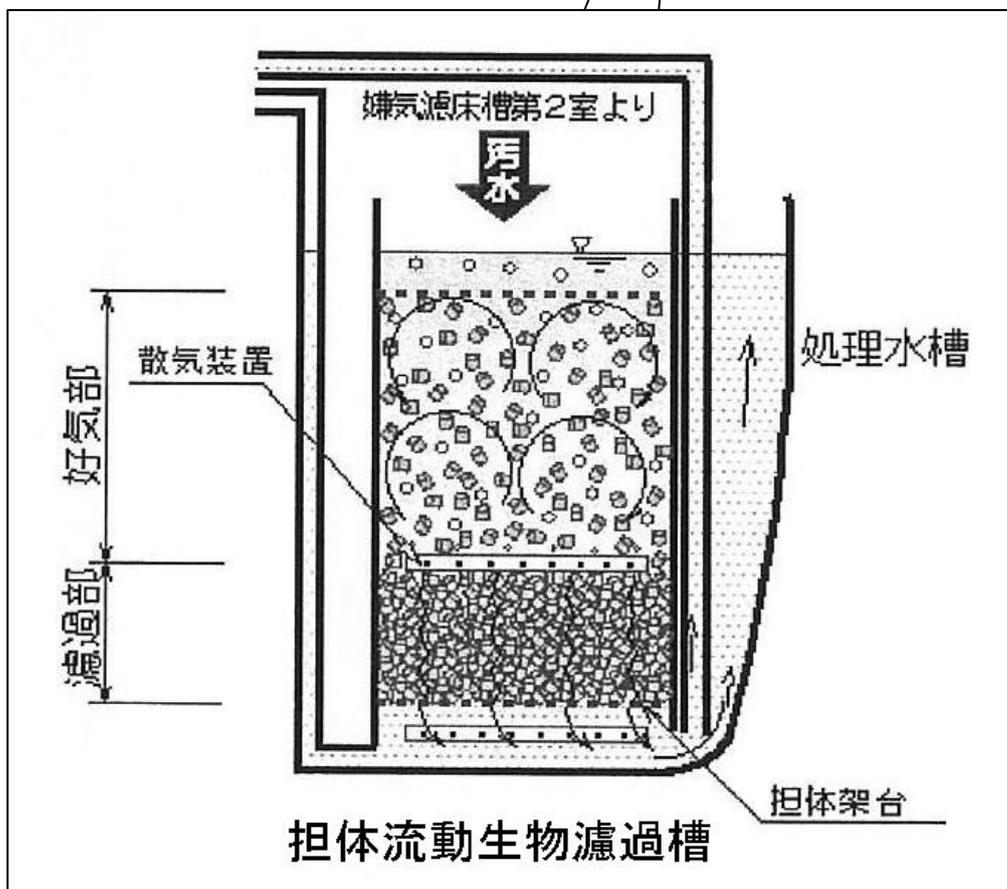
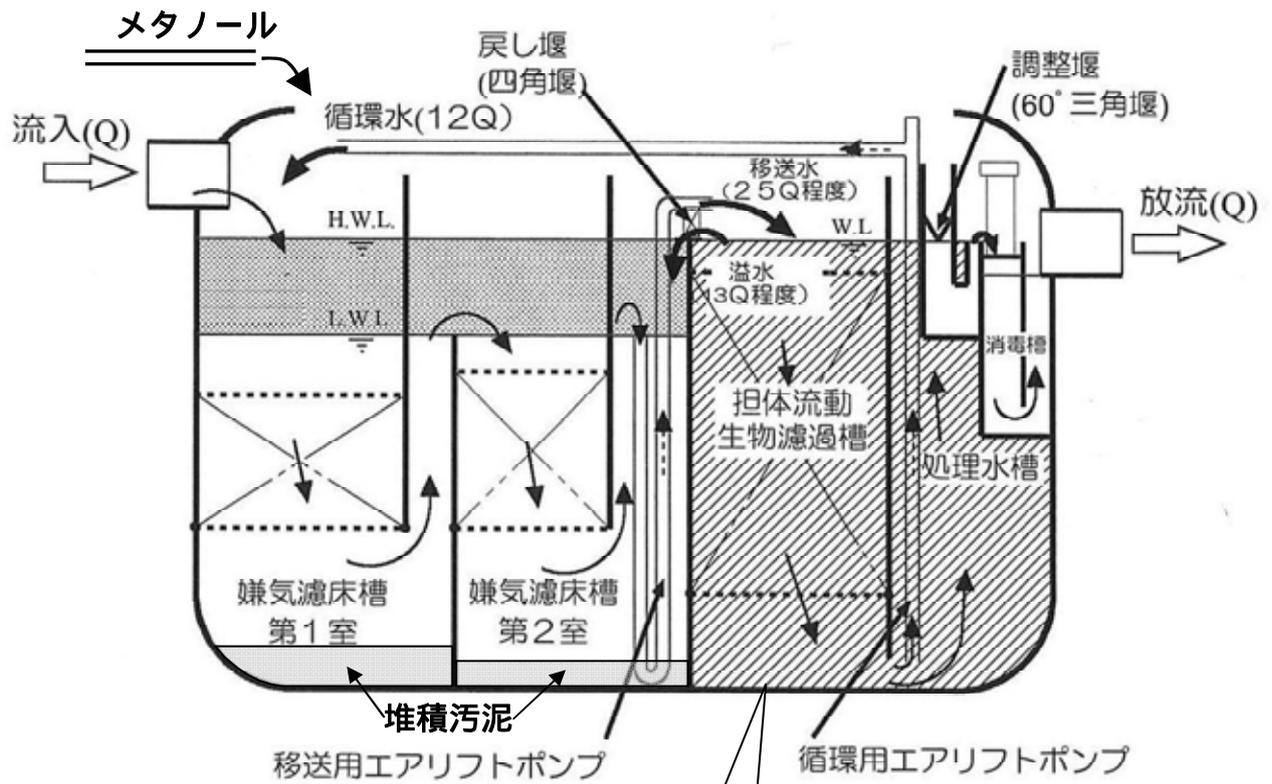
凡例 委託：委託分析会社による合流部（活性炭槽後）の分析
 委託50/45：委託分析会社による50人槽/45人槽（以下「各槽」）の分析
 メ-カ50/45：浄化槽メ-カによる各槽の分析 J50/45：JESCO&MEPSIによる各槽の分析
 (日間平均の斜字は参考値)



排水経路と浄化槽及び仮設水槽の配置図



浄化槽及び仮設配管等の設置状況



浄化槽排水 水質検査記録票

9 月

CRX - 50とCRX - 45Gの合流箇所にて測定

| 日 | 時刻 | 水温 | 色 | 臭気 | pH | 透視度 (度) | 残留塩素 mg/L | リン mg/L | 窒素 mg/L | 排水処理量 (m ³) | CRX-45G(m ³) | CRX-50(m ³) |
|-----------------|------------|-------|----|----|---------|---------------------|--------------|-------------|--------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------|
| 1日 | 8:40 | | | | | | | | | 8.699 | 1966.608 (5.021) | 1486.926 (3.678) |
| 2日 | 8:40 | | | | | | | | | 7.706 | 1971.011 (4.403) | 1490.229 (3.303) |
| 3日 | | | | | | | | | | | | |
| 4日 | | | | | | | | | | | | |
| 5日 | 8:45(8:15) | 24.4 | 無 | 無 | 7.33 | 50 | 0.1 | 0.5 | 7 | 17.587 | 1981.050 (10.039) | 1497.777 (7.548) |
| 6日 | 8:35 | | | | | | | | | 9.201 | 1985.969 (4.919) | 1502.059 (4.282) |
| 7日 | 8:35 | | | | | | | | | 7.527 | 1990.292 (4.323) | 1505.263 (3.204) |
| 8日 | 8:40 | | | | | | | | | 7.250 | 1994.570 (4.278) | 1508.235 (2.972) |
| 9日 | 8:35 | | | | | | | | | 7.188 | 1998.718 (4.148) | 1511.275 (3.040) |
| 10日 | | | | | | | | | | | | |
| 11日 | | | | | | | | | | | | |
| 12日 | 8:40(8:15) | 23.2 | 無 | 無 | 7.22 | 50 | 0.1 | 0.2 | 8 | 13.604 | 2006.560 (7.842) | 1517.037 (5.762) |
| 13日 | 8:35 | | | | | | | | | 6.858 | 2010.585 (4.025) | 1519.870 (2.833) |
| 14日 | 8:35 | | | | | | | | | 7.643 | 2015.043 (4.458) | 1523.055 (3.185) |
| 15日 | 8:40 | | | | | | | | | 6.686 | 2018.892 (3.849) | 1525.892 (2.837) |
| 16日 | 8:40 | | | | | | | | | 7.387 | 2023.235 (4.343) | 1528.936 (3.044) |
| 17日 | | | | | | | | | | | | |
| 18日 | | | | | | | | | | | | |
| 19日 | | | | | | | | | | | | |
| 20日 | 8:35(8:20) | 23.1 | 無 | 無 | 7.00 | 50 | 0.2 | 0.5 | 8 | 17.411 | 2033.426 (10.191) | 1536.156 (7.220) |
| 21日 | 8:45 | | | | | | | | | 8.108 | 2038.149 (4.723) | 1539.541 (3.385) |
| 22日 | 8:35 | | | | | | | | | 7.654 | 2042.457 (4.308) | 1542.887 (3.346) |
| 23日 | | | | | | | | | | | | |
| 24日 | | | | | | | | | | | | |
| 25日 | | | | | | | | | | | | |
| 26日 | 8:35(8:10) | 21.4 | 無 | 無 | 6.95 | 50 | 0.1 | 0.2 | 8 | 17.882 | 2052.750 (10.293) | 1550.476 (7.589) |
| 27日 | 8:35 | | | | | | | | | 7.471 | 2057.113 (4.363) | 1553.584 (3.108) |
| 28日 | 8:35 | | | | | | | | | 7.260 | 2061.368 (4.255) | 1556.589 (3.005) |
| 29日 | 8:35 | | | | | | | | | 7.728 | 2065.796 (4.428) | 1559.889 (3.300) |
| 30日 | 8:35 | | | | | | | | | 6.866 | 2069.875 (4.079) | 1562.676 (2.787) |
| | | | | | | | | | | 179.017 | | |
| 基準値 (CRX) | | 13度以上 | 無し | 無し | 5.8~8.6 | 10mg/L以下 (40度以上) | 検出 される事 | 1mg/L 以下 | 10mg/L 以下 | | | |
| 水質管理目 標(日平均) | | - | - | - | 5.8~8.6 | 15mg/L以下 (30度以上) | - | 4mg/L 以下 | 30mg/L 以下 | | | |
| 環境保全協定 目標値 | | - | - | - | 5.8~8.6 | - | - | 8mg/L 以下 | 60mg/L 以下 | | | |

浄化槽 排水水質管理対策 対比表

| | 項目 | 現状の設定など | 窒素濃度上昇に対する検討と問題点 | 対策と今後の維持管理 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|--|--|--|---|-------------------|---------------------------------|-------------|-----------|------------|---------|-------|---------|---------|------------------|------|--------|----------|---------|-------------------|-------------|-------|----------|-------------|--|---|------|----|---------------------------|---|-------------------|--|-----------|--|-------|-------|---------------------------|--|------------------|--|------------------|--|---------|---------|-------------------|---------------------------------|------|-------|---------|---------|-----------|------------------|-----------|--|
| ① | 流入水の水質が設計条件を満たしていたか | 流入水の設計値は45人槽増設時に設定しており、それに基づいた維持管理を実施していた。 実測値(平成21年5月25日～7月28日測定 of 平均値) BOD 258mg/L T-N 103mg/L 設計値 BOD 360mg/L T-N 120mg/L | 実測値測定より2年3ヶ月が経過しており、流入水の性状が変化している可能性があるため水質を測定した結果、設計値内であったため、今回窒素が上昇した事の要因とはなり難い。 実測値(平成23年10月14日測定) BOD 280mg/L T-N 120mg/L 【問題点】 流入水の水質を把握していなかったため、薬剤添加量や循環量の調整が正しく行われな可能性があった。 | 流入水の水質を把握した上で、薬剤添加量や循環水量を変更する。 ・月に1回の頻度で流入水のBOD濃度、T-N濃度を測定する。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ② | 薬剤添加量は適切であったか | 流入水のBOD濃度とT-N濃度を測定し、BOD/T-Nが3.0未満の場合はメタノールを有機物(BOD成分)として添加する。 メタノールの添加量は設計当初の流入水実測値により設定していたが、処理水のT-N濃度をバックテストによって測定し、T-N濃度が上昇傾向にあったため、メタノールの添加量を増加させていた。 <table border="1" data-bbox="371 520 1003 667"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>流入量</th> <th>流入BOD</th> <th>流入T-N</th> <th>メノール添加量設定</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">当初設定値</td> <td>50人槽</td> <td>3.3m3</td> <td>250mg/L</td> <td>120mg/L</td> <td>2.3ml/分(8時間/日添加)</td> </tr> <tr> <td>45人槽</td> <td>4.7m3</td> <td>250mg/L</td> <td>120mg/L</td> <td>1.0ml/分(24時間/日添加)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">H23.9現在設定値</td> <td>50人槽</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>4.5ml/分(8時間/日添加)</td> </tr> <tr> <td>45人槽</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>3.0ml/分(24時間/日添加)</td> </tr> </tbody> </table> | | | 流入量 | 流入BOD | 流入T-N | メノール添加量設定 | 当初設定値 | 50人槽 | 3.3m3 | 250mg/L | 120mg/L | 2.3ml/分(8時間/日添加) | 45人槽 | 4.7m3 | 250mg/L | 120mg/L | 1.0ml/分(24時間/日添加) | H23.9現在設定値 | 50人槽 | | | | 4.5ml/分(8時間/日添加) | 45人槽 | | | | 3.0ml/分(24時間/日添加) | 現在の流入水実測値からメタノールの必要量と添加量を算出すると、45人槽では過剰にメタノールの添加がされていた事になる。メタノールを過剰投入すると、有機物(メタノール)を餌として微生物が沈殿しやすくなり、汚泥が堆積しやすくなることから、堆積汚泥から窒素分が溶出し、窒素上昇の要因となる。50人槽では原水ポンプと連動で8時間添加される設定であるが、実際のメタノール補充経過をみると45人槽への補充量に比べて1/10ほどであったため添加量が不足していたと考えられる。メタノールの添加が不足すると、窒素除去の機能が低下することになる。各槽のメタノール添加量の差についてはメタノールの添加方法の違いを考慮せずに、処理水のT-N濃度だけで添加量を増加させていたため結果的に添加量に大きな差が生じた。 <table border="1" data-bbox="1142 577 1884 667"> <thead> <tr> <th></th> <th>流入量</th> <th>流入BOD</th> <th>流入T-N</th> <th>メノール添加必要量</th> <th>添加方法</th> <th>メノール添加量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>50人槽</td> <td>3.3m3</td> <td>280mg/L</td> <td>120mg/L</td> <td>747ml/日</td> <td>原水ポンプと連動 8時間添加</td> <td>432ml/日 (45人槽の1/10とした場合の推定値)</td> </tr> <tr> <td>45人槽</td> <td>4.7m3</td> <td>280mg/L</td> <td>120mg/L</td> <td>1,064ml/日</td> <td>タイマー制御 24時間添加</td> <td>4,320ml/日</td> </tr> </tbody> </table> 【問題点】 メタノールの添加量は流入水のBOD濃度とT-N濃度により調整する必要があり、処理水のT-N濃度測定では適切な添加量とならない可能性がある。また原水ポンプと連動によるメタノール添加方法では正確な添加量が把握できない。 | | 流入量 | 流入BOD | 流入T-N | メノール添加必要量 | 添加方法 | メノール添加量 | 50人槽 | 3.3m3 | 280mg/L | 120mg/L | 747ml/日 | 原水ポンプと連動 8時間添加 | 432ml/日 (45人槽の1/10とした場合の推定値) | 45人槽 | 4.7m3 | 280mg/L | 120mg/L | 1,064ml/日 | タイマー制御 24時間添加 | 4,320ml/日 | 流入水の水質を把握した上で、適切な薬剤添加量を設定する。 ・月に1回の頻度で流入水のBOD濃度とT-N濃度を測定し、メタノール添加後の流入BOD濃度が流入T-N濃度の約3倍になるようにメタノールの添加量を調整する。 ・45人槽においては適切な添加量に再設定する。 ・50人槽においては適切な添加量とするため、タイマー制御による添加に変更する。 |
| | | 流入量 | 流入BOD | 流入T-N | メノール添加量設定 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 当初設定値 | 50人槽 | 3.3m3 | 250mg/L | 120mg/L | 2.3ml/分(8時間/日添加) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 45人槽 | 4.7m3 | 250mg/L | 120mg/L | 1.0ml/分(24時間/日添加) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| H23.9現在設定値 | 50人槽 | | | | 4.5ml/分(8時間/日添加) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 45人槽 | | | | 3.0ml/分(24時間/日添加) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 流入量 | 流入BOD | 流入T-N | メノール添加必要量 | 添加方法 | メノール添加量 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 50人槽 | 3.3m3 | 280mg/L | 120mg/L | 747ml/日 | 原水ポンプと連動 8時間添加 | 432ml/日 (45人槽の1/10とした場合の推定値) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 45人槽 | 4.7m3 | 280mg/L | 120mg/L | 1,064ml/日 | タイマー制御 24時間添加 | 4,320ml/日 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ③ | 循環水量の設定は正しかったか | 処理水槽底部から嫌気濾床槽第1室へ汚水を循環させており、循環水量は流入水量(Q)の約12倍とすることが標準であり、浄化槽内を汚水が1日あたり12回循環し滞留時間を十分確保することによって窒素の除去を行う。 循環水量が著しく多いと、嫌気濾床槽の嫌気状態が保てなくなり、脱窒性能の悪化が生じる。また、循環水量が少なすぎる場合も除去できる窒素の量が少なくなるため、脱窒性能の悪化が生じる。 現状は12Qで設定していた。 | 現在の流入水T-N濃度は100mg/L以上であったと推定できる。流入水量に対する循環水量は12Qの設定となっており、適正值であったため、今回の窒素上昇の要因とはなり難い。 【問題点】 循環水量の適正值は流入水のT-N濃度により調整する必要があり、流入水の水質を把握しないと適切な循環量とならない可能性がある。 | 流入水の水質を把握した上で、適切な循環量を設定する。 ・月に1回の頻度で流入水のT-N濃度を測定し循環量を設定する。 <table border="1" data-bbox="2033 871 2404 987"> <thead> <tr> <th>流入T-N濃度(mg/L)</th> <th>流入水量(Q)に対する循環水量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>120以下～100以上</td> <td>12Q</td> </tr> <tr> <td>100未満～80以上</td> <td>10Q</td> </tr> <tr> <td>80未満</td> <td>8Q</td> </tr> </tbody> </table> | 流入T-N濃度(mg/L) | 流入水量(Q)に対する循環水量 | 120以下～100以上 | 12Q | 100未満～80以上 | 10Q | 80未満 | 8Q | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 流入T-N濃度(mg/L) | 流入水量(Q)に対する循環水量 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 120以下～100以上 | 12Q | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 100未満～80以上 | 10Q | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 80未満 | 8Q | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ④ | 水質確認や維持管理が適切に行われていたか | 浄化槽からの処理排水の水質点検は、以下の項目について週に1回行っており、基準値を超えないように維持管理を行っていた。 <table border="1" data-bbox="400 1077 765 1287"> <thead> <tr> <th>点検項目</th> <th>基準値</th> <th>判定方法</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>水温</td> <td>13℃以上</td> <td>温度計</td> </tr> <tr> <td>pH</td> <td>5.8～8.6</td> <td>pH計</td> </tr> <tr> <td>透視度</td> <td>40度以上</td> <td>目視</td> </tr> <tr> <td>残留塩素</td> <td>検出される事</td> <td>DOD法試薬検査</td> </tr> <tr> <td>T-P濃度</td> <td>1mg/L以下</td> <td>バックテストによる目視</td> </tr> <tr> <td>T-N濃度</td> <td>10mg/L以下</td> <td>バックテストによる目視</td> </tr> </tbody> </table> 窒素濃度については、総窒素(T-N)のバックテストを行い基準値である10mg/L以下であることを確認していた。 | 点検項目 | 基準値 | 判定方法 | 水温 | 13℃以上 | 温度計 | pH | 5.8～8.6 | pH計 | 透視度 | 40度以上 | 目視 | 残留塩素 | 検出される事 | DOD法試薬検査 | T-P濃度 | 1mg/L以下 | バックテストによる目視 | T-N濃度 | 10mg/L以下 | バックテストによる目視 | 総窒素(T-N)のバックテストによる測定結果では排出基準値(10mg/L以下)を維持していたが、今回、吸光度計による測定結果と誤差があることが判明した。また、メーカーのマニュアルでは処理水槽内の窒素濃度(アンモニア性窒素、硝酸性窒素、亜硝酸性窒素)をバックテストなどで各々簡易測定し、その合計値を総窒素(T-N)と見なして管理するよう定められているが、現状は総窒素(T-N)のバックテストのみ行っていた。 平成23年9月26日 バックテスト測定 T-N濃度 8mg/L 平成23年9月27日 吸光度計測定 T-N濃度 34mg/L 【問題点】 正確な窒素濃度を把握できていなかった。また、各窒素成分(アンモニア性窒素、硝酸性窒素、亜硝酸性窒素)の濃度測定を行っていなかったため、窒素除去のための管理が適切に行われていなかった可能性がある。 | 処理水の窒素濃度を正確に把握できるようにする。 ・JIS規定の測定方法に基づいた分析器を購入し、正確な窒素濃度(T-N濃度)を測定する。(週1回測定) ・各窒素成分(アンモニア性、硝酸性、亜硝酸性)の濃度をバックテストで各々測定する。(週1回測定) ・処理水のT-N濃度が10mg/Lを超えた場合、各窒素成分濃度に対応した対策をとる。 処理水中にNH4-Nが2mg/L以上残っている場合 <table border="1" data-bbox="2033 1224 2804 1444"> <thead> <tr> <th>原因</th> <th>対策</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>流入T-N濃度と循環水量のバランスがとれていない。</td> <td>流入T-N濃度に対して、循環量が多い場合はNH4-Nの除去が進まない。循環量を減らす。</td> </tr> <tr> <td>散気管が目詰まりを起こしている。</td> <td>散気管が目詰まりを起こしている場合は、空気が全体に行き渡らないためNH4-Nの除去が進まない。散気管を水道水等で洗浄し、目詰まりを解消する。</td> </tr> <tr> <td>pHが適正でない。</td> <td>NH4-Nの除去を行う微生物は、pHが7～8程度が最適な状態である。アルカリ剤の添加量を調整し、最適なpHとなるように設定する。</td> </tr> </tbody> </table> 処理水中にNO3-Nが5mg/L以上残っている場合 <table border="1" data-bbox="2033 1497 2804 1717"> <thead> <tr> <th>原因</th> <th>対策</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>流入T-N濃度と循環水量のバランスがとれていない。</td> <td>流入T-N濃度に対して、循環量が少ない場合はNH3-Nの除去が進まない。循環量を増やす。</td> </tr> <tr> <td>メタノールの添加量が適正でない。</td> <td>メタノールの添加量が少ない場合は、NO3-Nの除去が進まない場合がある。メタノール添加後の流入BOD濃度が、流入T-N濃度の約3倍となるように、メタノールの添加を調整する。</td> </tr> <tr> <td>嫌気濾床槽が閉塞を起こしている。</td> <td>嫌気濾床槽が閉塞を起こしている場合はNO3-Nが全体に行き渡らないため、生物処理が槽内全体で行われずNO3-Nの除去が進まない。嫌気濾床槽をブロワなどで攪拌し、閉塞を解消する。</td> </tr> </tbody> </table> | 原因 | 対策 | 流入T-N濃度と循環水量のバランスがとれていない。 | 流入T-N濃度に対して、循環量が多い場合はNH4-Nの除去が進まない。循環量を減らす。 | 散気管が目詰まりを起こしている。 | 散気管が目詰まりを起こしている場合は、空気が全体に行き渡らないためNH4-Nの除去が進まない。散気管を水道水等で洗浄し、目詰まりを解消する。 | pHが適正でない。 | NH4-Nの除去を行う微生物は、pHが7～8程度が最適な状態である。アルカリ剤の添加量を調整し、最適なpHとなるように設定する。 | 原因 | 対策 | 流入T-N濃度と循環水量のバランスがとれていない。 | 流入T-N濃度に対して、循環量が少ない場合はNH3-Nの除去が進まない。循環量を増やす。 | メタノールの添加量が適正でない。 | メタノールの添加量が少ない場合は、NO3-Nの除去が進まない場合がある。メタノール添加後の流入BOD濃度が、流入T-N濃度の約3倍となるように、メタノールの添加を調整する。 | 嫌気濾床槽が閉塞を起こしている。 | 嫌気濾床槽が閉塞を起こしている場合はNO3-Nが全体に行き渡らないため、生物処理が槽内全体で行われずNO3-Nの除去が進まない。嫌気濾床槽をブロワなどで攪拌し、閉塞を解消する。 | | | | | | | | | | | | |
| 点検項目 | 基準値 | 判定方法 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 水温 | 13℃以上 | 温度計 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| pH | 5.8～8.6 | pH計 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 透視度 | 40度以上 | 目視 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 残留塩素 | 検出される事 | DOD法試薬検査 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T-P濃度 | 1mg/L以下 | バックテストによる目視 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T-N濃度 | 10mg/L以下 | バックテストによる目視 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 原因 | 対策 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 流入T-N濃度と循環水量のバランスがとれていない。 | 流入T-N濃度に対して、循環量が多い場合はNH4-Nの除去が進まない。循環量を減らす。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 散気管が目詰まりを起こしている。 | 散気管が目詰まりを起こしている場合は、空気が全体に行き渡らないためNH4-Nの除去が進まない。散気管を水道水等で洗浄し、目詰まりを解消する。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| pHが適正でない。 | NH4-Nの除去を行う微生物は、pHが7～8程度が最適な状態である。アルカリ剤の添加量を調整し、最適なpHとなるように設定する。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 原因 | 対策 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 流入T-N濃度と循環水量のバランスがとれていない。 | 流入T-N濃度に対して、循環量が少ない場合はNH3-Nの除去が進まない。循環量を増やす。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| メタノールの添加量が適正でない。 | メタノールの添加量が少ない場合は、NO3-Nの除去が進まない場合がある。メタノール添加後の流入BOD濃度が、流入T-N濃度の約3倍となるように、メタノールの添加を調整する。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 嫌気濾床槽が閉塞を起こしている。 | 嫌気濾床槽が閉塞を起こしている場合はNO3-Nが全体に行き渡らないため、生物処理が槽内全体で行われずNO3-Nの除去が進まない。嫌気濾床槽をブロワなどで攪拌し、閉塞を解消する。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ⑤ | 汚泥引抜(清掃)が適切に行われていたか | 浄化槽の機能を維持するために浄化槽の使用に伴い発生する汚泥の引抜や槽及び機器等の清掃を年1回以上行うよう定められている。清掃時期の目安として嫌気濾床槽での汚泥堆積厚さを50cmに設定しているが、目安であるために、現状は汚泥が100cm程度堆積した場合、汚泥引抜を行っていた。 | 堆積汚泥が50cmを超えると生物処理可能な区域が少なくなり、また堆積汚泥より窒素分が溶出してくるため、窒素の処理性能が維持できなくなる。窒素上昇の要因となる。 【問題点】 清掃時期の基準が目安であったために、汚泥堆積の許容範囲が把握できず、清掃時期が遅れる可能性がある。 | 汚泥引抜時期を明確にする。 ・維持管理要領書の「目安」を改訂し、汚泥引抜のための汚泥堆積厚さの基準値を50cmとする。基準値を超えた時点で直ちに清掃を実施する。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ⑥ | 担体流動生物濾過槽の散気状態が適切であったか | 散気を行うことで担体が流動し担体の表面に付着した微生物の動きにより、汚水中の有機物などの分解・除去、およびアンモニア性窒素の硝化が行われる。 散気状態の確認は月1回の点検時に行い、気泡が均一に上がっているかなど目視で確認していた。 また、処理水槽内のDO値も月1回の点検時に測定していた。 | 今回、空気配管の目詰まりが確認されたため、槽内の散気が適切に行われておらず、窒素除去機能に悪影響を及ぼした可能性がある。処理水のDO値は1.0mg/L以上が確認されていたため、適正であった。 【問題点】 散気状態の確認は目視であるため定量的でなく、散気管が目詰まりを起こしていた場合、異常な状態を見落とす可能性がある。 | 散気管の異常を定量的に把握できるようにする。 ・散気管の異常を、ブロワの吐出圧でも検知できるようにする。ブロワ吐出圧の基準値を0.02MPaとし、基準値を超えた場合は直ちに 散気管の水洗浄を実施する。また、月1回の点検ごとに散気管の水洗浄を行う事によって、基準値を超える前に目詰まりを防止する。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |