

## 第5章 維持管理

### 第1節 システム全体としての管理

#### § 44 システム全体としての維持管理

本技術の性能を十分に引き出すためには、散水担体ろ床および前段ろ過施設の適正な管理が重要である。また、安定した処理水質を確保するためには、最終ろ過施設の適切な管理が必要である。

#### 【解説】

システム全体として考慮すべき維持管理事項は以下のとおりである。

#### (1) 自動運転

本技術は、散水担体ろ床での生物学的処理を中心として、その前後にろ過工程を配置することにより全体として処理機能が確保されている。このため、各施設の機能が安定して発揮できるように適切な運転管理を行う必要がある。

本技術の運転は自動化されており、特に日常的な運転調整は必要としない。しかし、流入水質変動時の前段ろ過工程におけるろ過損失水頭管理や、散水担体ろ床におけるろ床バエ発生対策等の本技術特有の事象に対し、適切な対応が必要とされる場合がある。

#### (2) 立上げ時の対応

本技術の立上げにおいては、前段ろ過施設、最終ろ過施設については、植種および馴致を必要としない。しかし、散水担体ろ床は、標準活性汚泥法等の活性汚泥を含む下水等を散水・循環（ポンプを活用）して植種・馴致することにより、早期に所定の性能に達することが可能となる。

#### (3) 停止時の対応

本技術は連続運転が基本である。しかし、何らかの理由により急きょ本システムの運転を停止することとなった場合には、悪臭ガス（硫黄系、アンモニア系）の発生を防止し、安全を確保するために、通気ファン、送気ファンは稼働させておくことが望ましい。

#### (4) 基本運転方法

本技術の基本運転方法を表5-1に示す。散水担体ろ床は生物学的処理であるため、水温や水質などの季節的変動の影響を受ける、そこで、散水担体ろ床内の汚泥堆積状況や処理水質に応じて、洗浄頻度や循環率の変更等を行う。

表 5-1 本技術の基本運転方法

| 施設名        | 操作項目             |    | 操 作 内 容                                    |
|------------|------------------|----|--|
| 前段ろ過<br>施設 | 洗浄               |    | 定期的実施<br>頻度：1回/1～2hr<br>(高負荷時には1回/0.5～1hr) |
|            | 循環率<br>(前段ろ過施設へ) |    | 50%(対日平均)                                  |
| 散水担体<br>ろ床 | 循環率<br>(散水担体ろ床へ) |    | 春季～秋季 50%(対日平均)<br>冬季 150%(対冬季日平均)         |
|            | 通気量              |    | 6倍(対日平均汚水量)                                |
|            | 洗浄               | 浸漬 | 定期的実施<br>頻度：最大1回/(週あるいは10日(夏季))            |
|            |                  | 空気 | 定期的実施<br>頻度：適宜                             |
| 最終ろ過<br>施設 | 洗浄               |    | 定期的実施<br>頻度：1回/日<br>時間：曝気30分、リンス*20分       |

※空気洗浄の後にろ材間に留まる固形物を曝気せず、通水のみで押し流す洗浄方法

### (5) 標準活性汚泥法との相違点

本技術と標準活性汚泥法の相違点を表 5-2 に示す。

本技術では、散水担体ろ床の担体に付着・増殖した微生物膜により生物学的処理が行われるため、標準活性汚泥法等の「浮遊法における活性汚泥濃度の調整」<sup>15)</sup>を必要とせず、槽内微生物量や流入負荷に応じた送気量の調整等が基本的に不要である。

ただし、流入下水や散水担体ろ床流出水の処理がろ過操作により行われ、これらの操作の良否が処理水質に大きく影響するため、流入水質に応じた運転条件の設定が重要となる。

また、各施設からの洗浄排水の汚泥処理施設への送泥に際しては、一次濃縮操作が必要であり、これに不具合が生じると一連の水処理にも影響するため、適正に管理される必要がある。

表 5-2 本技術と標準活性汚泥法の相違点

| 項目         | 本技術          | 標準活性汚泥法        |
|------------|--------------|----------------|
| 自動運転       | 容易           | 困難(微生物量管理が必要)  |
| 要素技術       | ろ過+生物膜法+ろ過   | 沈殿+浮遊法+沈殿      |
| ・固液分離      | ろ過           | 沈降分離           |
| ・酸素供給      | ファンによる低圧の通気  | ブロワと散気板による水中曝気 |
| ・汚泥濃度管理    | 不要           | 必要             |
| 汚泥発生量      | 標準活性汚泥法より少ない | 流入下水 SS 量とほぼ同等 |
| ・前処理(一次濃縮) | 必要           | 不要             |

## 第2節 運転管理

### § 45 前段ろ過施設および一次濃縮施設

前段ろ過施設では、固形物除去性能を適切に維持するため、ろ過損失水頭の管理を行い、ろ材の洗浄頻度および洗浄条件の調整等を行う。

また、前段ろ過施設の流入固形物負荷を適正に維持するため、一次濃縮汚泥の固液分離状況の管理を行い、運転条件の調整を行う。

#### 【解説】

##### (1) 前段ろ過施設の管理

前段ろ過施設では累積通水量(累積固形物負荷)に応じてろ過損失水頭が上昇する。また、非常に大きなろ過損失水頭上昇が生じた場合は、洗浄操作によるろ過損失水頭の回復が困難になる。

このため、流入下水量および水質の変動を把握し、適切なろ材の洗浄間隔および洗浄条件の設定・調整を行う。

また、ろ過損失水頭の急激な上昇が確認された場合は、洗浄排水槽へのろ材流出の有無を確認する。

本システムでの洗浄排水発生量の大部分は前段ろ過に由来し、洗浄排水は一次濃縮操作を経て分離水として、再び前段ろ過施設に流入する。洗浄排水量は、前段ろ過のろ過速度の上昇によるろ過損失水頭の増加や処理効率の悪化(図4-12参照)の原因となるため、できるだけ少ないことが望ましく、洗浄条件については流入状況に見合った設定が必要である。

##### (2) 一次濃縮施設の管理

前段ろ過施設に流入する固形物負荷の20%程度は一次濃縮槽分離水に由来する。

このため、一次濃縮槽の固液分離の状況を定期的にモニタリングし、必要に応じて一次濃縮槽の運転条件(沈降時間の確保、汚泥引抜条件)についても調整を行う。

§ 46 散水担体ろ床

散水担体ろ床では、散水担体ろ床流出水の水質に応じて、季節毎に循環率および通気量の管理を行う。また、ろ床バエの発生抑制やろ床の目詰まりに起因した水質悪化を回避するため、ろ床の浸漬洗浄や空気洗浄などの必要な措置を講じる。

【解説】

散水担体ろ床では、循環率および通気量の管理を行うが、日変化で頻繁に変動させるものではなく、季節毎レベルでの設定である。処理が適正に行われている状況下では、散水された下水がろ床上部から下部に流下するに従い、BOD が優先的に分解された後、アンモニアの硝化も進行する。従って、散水担体ろ床流出水（§ 30 (8) 5 参照）のアンモニア濃度を測定し、散水担体ろ床流入水からのアンモニア濃度の低下を確認（あるいは硝酸性窒素の生成を確認）することで、良好な BOD 処理の状況が把握できる（表 5-5 参照）。

また、ろ床バエや貝の発生抑制やろ床の目詰まりに関しては、その目的に応じて適切な周期で浸漬洗浄、循環洗浄を実施する。

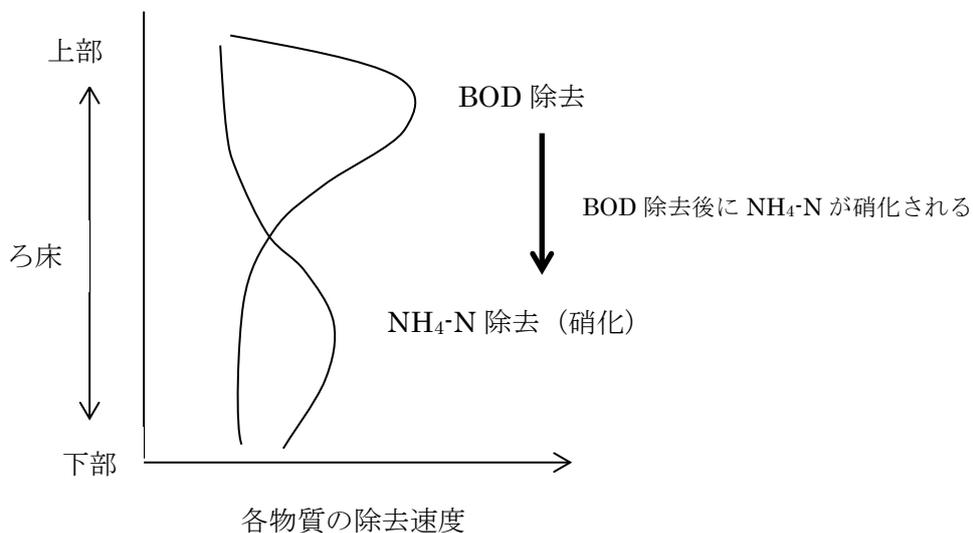


図 5-1 ろ床の縦方向と各物質の除去量（イメージ）

### (1) 循環率

循環率は表 5-1 に記載した通り、春季～秋季は散水担体ろ床流出水として日平均汚水量の 100%、冬季は冬季日平均の 200%を基本としている。このように夏期に比べて冬期に循環率を高めるのは、散水担体ろ床においても水温の低下が生物処理機能を低下させること、また、一般的に、冬季は流入下水濃度が高くなることから、処理水 BOD も高くなりやすいためである。このような状況の変化に対応して処理性能を維持するため、水質状況に応じて循環水量の調整を行う(§ 30 散水担体ろ床の設計 参照)。

なお、循環率を高めると消費電力量が増加するため、処理水質が安定する範囲で、循環率はできるだけ低く抑える運転が望ましい。

### (2) 通気量

通気量は表 5-1 に記載した通り、日平均汚水量に対して 6 倍を標準とする。実証研究においては、6 倍量の通気量にて温度低下や酸素供給不足による処理機能の低下は認められなかった。通気量に関しては、過不足が無い様に、適宜確認を行うことが望ましい。

(3) 浸漬洗浄

浸漬洗浄は散水担体ろ床に発生するハエの幼虫や貝を死滅させるために実施する。夏季など高水温によりろ床バエの発生が継続する場合は、ろ床各池を定期的に浸漬洗浄する。この場合は、ろ床バエの生態に合わせて、最短1週間～10日に1回程度の頻度で浸漬洗浄を実施する。

表 5-3 浸漬洗浄の目的と内容等

|     | 内 容  | 備 考                                 |
|-----|--|-------------------------------------|
| 目 的 | ハエの幼虫やサカマキ貝の死滅   |                                     |
| 頻 度 | 最短で1週間～10日に1回程度の頻度（夏季）。<br>夏季以外は上記より頻度を減らして実施  | 生態学的にはろ床バエは25℃では最短12日で幼虫がさなぎに変態する。  |
| 方 法 | 散水担体ろ床1槽ずつ<br>①床下部のゲートを閉とし、散水担体ろ床流入水で散水しながら槽を満水にする。<br>②散水を停止し、所定時間浸漬。<br>③洗浄排水として排出 | 浸漬時間については資料編1-7. 参照。10hr以上で効果が見られる。 |

(4) 空気洗浄

定期的に付着汚泥を除去する空気洗浄を行い、過度に肥大化した生物膜の剥離を促す。これにより、ろ床空隙率の減少を抑制し、通気を正常に保ち、付着汚泥層内部の嫌気化を防ぐ。ろ床バエの卵や幼虫、さなぎ、サカマキ貝の排出によるそれらの発生抑制も行う。

表 5-4 空気洗浄の目的と内容等

|     | 内 容  | 備 考                        |
|-----|--|----------------------------|
| 目 的 | ろ床バエの卵・幼虫・さなぎ、サカマキ貝の排出<br>散水担体ろ床の閉塞防止（特に冬季等）                     |                            |
| 頻 度 | 目的に合わせて適宜実施。浸漬洗浄と合わせて実施することも可能。                                  |                            |
| 方 法 | 散水担体ろ床1槽ずつ<br>①床下部のゲートを閉とし、散水しながら槽を満水にする。<br>②空気洗浄<br>③洗浄排水として排出 | ①と②か、②と③の間に浸漬洗浄を組み込むことも可能。 |

#### § 47 最終ろ過施設

最終ろ過施設では、散水担体ろ床流出水の SS 濃度に応じて、ろ材の洗浄頻度および洗浄条件の調整等を行う。

#### 【解 説】

##### (1) 洗浄条件の設定

散水担体ろ床流出水には 20～30 mg/L 程度の SS が含まれ、最終ろ過施設で SS を捕捉・除去することにより処理水質が確保され、N-BOD の発現も抑制される。SS の流出は処理水質の悪化 (BOD の上昇) に直結するため、良好な処理水質を維持するうえでろ材の洗浄操作は重要で、適切な洗浄間隔、洗浄条件の設定が必要となる。

##### (2) 最終ろ過沈殿汚泥の引抜き

最終ろ過施設に流入する SS の一部は、槽下部に沈殿汚泥として沈降するが、引抜間隔が長い場合には腐敗が進行し、処理水質にも影響を及ぼすことから、適切な引抜間隔の設定を行う必要がある。

## § 48 水質管理

本技術を構成する各施設の処理状況を把握して、運転条件等の調整を行うため、必要な水質管理を行う。

## 【解 説】

本技術における標準的な水質管理内容を表 5-5 に示す。

散水担体ろ床における担体の閉塞などに起因する処理性能の低下は、散水担体ろ床流出水の  $\text{NH}_4\text{-N}$  濃度上昇などの現象として顕著に現れるため、 $\text{NH}_4\text{-N}$  濃度を水質項目に挙げている。

表 5-5 水質管理内容

| 工 程    | 管理内容              | 水質項目                                 | 備考   |
|--------|-------------------|--------------------------------------|--|
| 流入下水   | 流入水質の把握           | BOD、SS、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、水温   | 適宜 S-BOD も調査する。  |
| 前段ろ過施設 | ろ過損失水頭・SS<br>除去性能 | BOD、SS                               | —  |
| 散水担体ろ床 | 有機物除去性能           | BOD、S-BOD、SS、 $\text{NH}_4\text{-N}$ | $\text{NH}_4\text{-N}$ と合わせて硝化の確認 ( $\text{NO}_3\text{-N}$ の測定) も適宜実施する。 |
| 最終ろ過施設 | SS 除去性能           | BOD、SS、 $\text{NH}_4\text{-N}$       | BOD が高い場合には、N-BOD を確認する。   |
| 一次濃縮槽  | 固液分離性能            | 分離水 SS<br>引抜汚泥 SS                    | 適宜、洗浄排水沈降試験も実施する。  |

§ 49 環境対策

本技術では、前段ろ過施設および一次濃縮槽から臭気が発生するため、発生臭気については散水担体ろ床に導入して生物脱臭を行う。

また、散水担体ろ床から発生するろ床バエに対しては、定期的に散水担体ろ床の浸漬洗浄等を行い、発生を抑制する。

【解 説】

(1) 臭気対策

本技術では、前段ろ過洗浄時の洗浄排水槽への排水流入時や洗浄排水移送時において、主として洗浄排水槽から臭気が発生する。そのため、排水槽上部に覆蓋を設け、送気ファンにより槽内を負圧に維持し、臭気ガスを散水担体ろ床上部に導入して、散水担体ろ床部にて生物脱臭を行う。

日常的には、散水担体ろ床上部ガスおよび散水担体ろ床排ガス中の硫化水素濃度を比較、監視することで、脱臭効果を確認する。

(2) ろ床バエ対策

散水担体ろ床で発生するろ床バエは主にオオチョウバエ（写真 5-1）とホシチョウバエの2種類である。ろ床バエの生態（ライフサイクル）は温度により異なり、「オオチョウバエの場合、15℃では卵から幼虫、蛹を経て成虫になるまでの日数は約48日、25℃では約15日程度」<sup>8)</sup>とされており、気温（水温）の上昇に伴いろ床バエの発生数は増加する。ろ床バエの幼虫は呼吸管により空気呼吸を行うことから、生息しているろ床を浸漬することで、これを殺滅できる。浸漬洗浄の頻度はろ床バエのライフサイクルを参考に夏季は概ね1週間～10日毎に、冬季には1ヶ月程度が妥当である。浸漬時間はこれまでの実証研究の結果から10～18時間程度が必要であった。

図 5-2 に実証研究における散水担体ろ床の洗浄の有無によるろ床バエの発生数の差を示す。

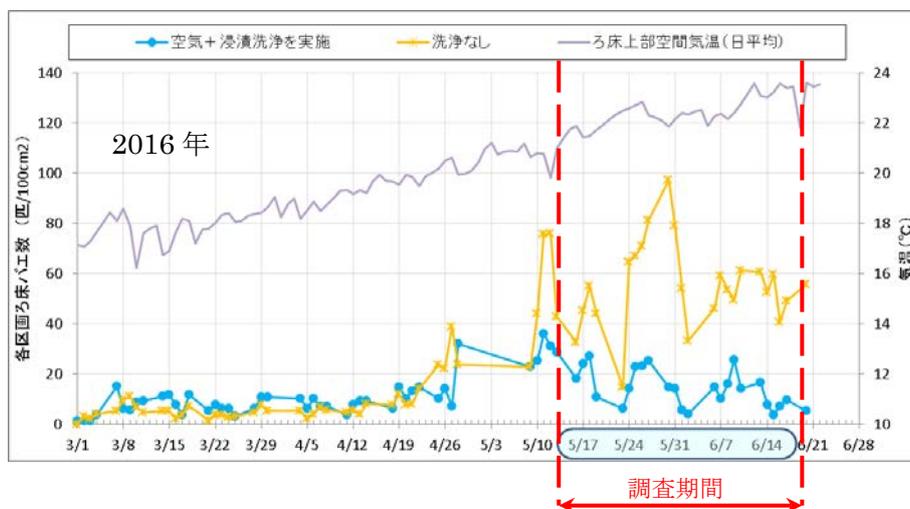
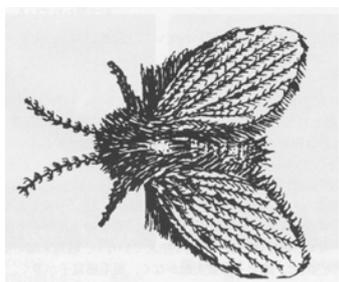


図 5-2 散水担体ろ床の洗浄とろ床バエの発生数の関係例

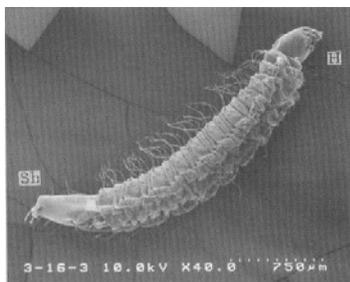
その結果、浸漬洗浄に加えて、さらに空気洗浄も実施したろ床の方が、ろ床バエの発生数は少なかった。特に気温が20℃を超過した5月以降においても、ろ床バエの発生は抑制され、ろ床洗浄の有効性が示された。

また、ろ床バエは散水担体ろ床上部の覆蓋のわずかな隙間からも飛散し、作業環境を悪化させることから、日常的な点検以外では不用意に点検口を開放しないようにする。

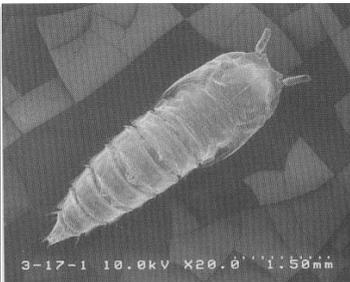
(写真は「衛生昆虫の微細構造」 第6章 チョウバエ BSI 生物科学研究所<sup>11)</sup>より引用)



成虫(体長4~5 mm)



幼虫



蛹(さなぎ)

写真5-1 オオチョウバエ

### 第3節 保守点検

#### § 50 保守点検

前段ろ過施設、散水担体ろ床、最終ろ過施設の充填材（担体、ろ材）の目視確認や散水担体ろ床における散水機の動作確認を定期的に行う。なお、散水担体ろ床の保守点検に際しては、酸欠・硫化水素発生に対する安全性を確保する。

#### 【解説】

機器の保守点検の内容・頻度について表 5-6-①～5-6-⑤に示した。

日常的な機器点検は § 45～47 に示す運転管理と併せて実施する。

散水担体ろ床の上部空間は、微生物の呼吸作用によって酸素濃度が低下することによる酸欠や硫化水素発生リスクがある。したがって、散水機の補修等で散水担体ろ床内に入る場合は、事前に上部空間の十分な換気を行い、その後、硫化水素濃度および酸素濃度の測定、等、安全性を十分に確認して作業を行う。

表 5-6-① 点検項目と内容・頻度(機器)

| 施設名称                                | 機器名称            | 定期点検および整備内容      | 日常点検 | 定期点検 | 頻度  |      |
|-------------------------------------|-----------------|------------------|------|------|-----|------|
| 前段ろ過施設                              | 前段ろ過槽           | ろ過状態の確認          | ○    |      |     |      |
|                                     |                 | 洗浄時間の確認          | ○    |      |     |      |
|                                     |                 | 空洗空気量の確認         | ○    |      |     |      |
|                                     |                 | 空洗状態の確認          | ○    |      |     |      |
|                                     |                 | 壁面・床面亀裂等、腐食状況確認  | ○    |      | 必要時 |      |
|                                     | 空洗バルブ           | 開閉リミットスイッチの確認    |      |      | ○   | 1回/年 |
|                                     |                 | 開閉動作の確認          |      |      | ○   | 1回/年 |
|                                     | 洗浄排水バルブ         | 開閉リミットスイッチの確認    |      |      | ○   | 1回/年 |
|                                     |                 | 開閉動作の確認          |      |      | ○   | 1回/年 |
|                                     | 洗浄排水元弁          | 給油状態の確認          |      |      | ○   | 1回/年 |
|                                     |                 | 開閉方向の確認          |      |      | ○   | 1回/年 |
|                                     |                 | 異常音の確認           |      |      | ○   | 1回/年 |
|                                     | 前段ろ過<br>洗浄排水ポンプ | 絶縁抵抗の確認          |      |      | ○   | 毎月   |
|                                     |                 | 異常音・振動の確認        | ○    |      |     |      |
|                                     |                 | 吐出圧力の測定          | ○    |      |     |      |
|                                     |                 | 吐出流量の確認          | ○    |      |     |      |
|                                     |                 | 電流値の確認           | ○    |      |     |      |
|                                     | 洗浄排水槽洗浄<br>バルブ  | 開閉リミットスイッチの確認    |      |      | ○   | 1回/年 |
|                                     |                 | 開閉動作の確認          |      |      | ○   | 1回/年 |
|                                     | 洗浄排水槽           | 壁面・床面亀裂等、腐食状況確認  |      |      |     | 必要時  |
|                                     | 空気圧縮機           | 絶縁抵抗の確認          |      |      | ○   | 毎月   |
|                                     |                 | 異常音・振動・発熱の確認     | ○    |      |     |      |
|                                     |                 | 電流値の確認           | ○    |      |     |      |
|                                     |                 | 吐出圧力の測定          | ○    |      |     |      |
|                                     |                 | 空気圧縮機圧カスイッチの動作確認 |      |      | ○   | 1回/年 |
|                                     |                 | 空気槽圧カスイッチの動作確認   |      |      | ○   | 1回/年 |
|                                     |                 | 充気時間の測定          |      |      | ○   | 1回/年 |
| 空気槽                                 | タンクの発錆・破損・亀裂・漏れ | ○                |      |      |     |      |
|                                     | 吐出圧力の確認         | ○                |      |      |     |      |
| 送気ファン<br>(前段ろ過槽上<br>部⇒散水担体<br>ろ床上部) | 絶縁抵抗の確認         |                  |      | ○    | 毎月  |      |
|                                     | 異常音・振動・発熱の確認    | ○                |      |      |     |      |
|                                     | 電流値の確認          | ○                |      |      |     |      |
|                                     | 吐出圧力の測定         | ○                |      |      |     |      |

表 5-6-② 点検項目と内容・頻度(機器)

| 施設名称     | 機器名称              | 定期点検および整備内容     | 日常点検 | 定期点検 | 頻度   |        |
|----------|-------------------|-----------------|------|------|------|--------|
| 散水担体ろ床   | 散水担体ろ床槽           | 水位計の確認          | ○    |      |      |        |
|          |                   | 洗浄時間の確認         | ○    |      |      |        |
|          |                   | 空洗空気量の確認        | ○    |      |      |        |
|          |                   | 空洗状態の確認         | ○    |      |      |        |
|          |                   | 壁面・床面亀裂等、腐食状況確認 |      |      |      | 必要時    |
|          | 散水ノズル             | 散水ノズルの回転動作確認    | ○    |      |      |        |
|          |                   | 異常音・振動確認        | ○    |      |      |        |
|          |                   | 吐出圧力の確認         | ○    |      |      |        |
|          |                   | 吐出流量の確認         | ○    |      |      |        |
|          | 空洗バルブ             | 開閉リミットスイッチの確認   |      |      | ○    | 1回/2ヶ月 |
|          |                   | 開閉動作の確認         |      |      | ○    | 1回/2ヶ月 |
|          | 洗浄排水バルブ           | 開閉リミットスイッチの確認   |      |      | ○    | 1回/2ヶ月 |
|          |                   | 開閉動作の確認         |      |      | ○    | 1回/2ヶ月 |
|          | 洗浄排水元弁            | 給油状態の確認         |      |      | ○    | 1回/年   |
|          |                   | 開閉方向の確認         |      |      | ○    | 1回/年   |
|          |                   | 異常音の確認          |      |      | ○    | 1回/年   |
|          | 散水担体ろ床<br>洗浄排水ポンプ | 絶縁抵抗の確認         |      |      | ○    | 毎月     |
|          |                   | 異常音・振動の確認       | ○    |      |      |        |
|          |                   | 吐出圧力の確認         | ○    |      |      |        |
|          |                   | 吐出流量の確認         | ○    |      |      |        |
|          |                   | 電流値の確認          | ○    |      |      |        |
|          | 通気ファン             | 絶縁抵抗の確認         |      |      | ○    | 毎月     |
|          |                   | 異常音・振動・発熱の確認    | ○    |      |      |        |
|          |                   | 電流値の確認          | ○    |      |      |        |
|          |                   | 吐出圧力の測定         | ○    |      |      |        |
|          | 洗浄ブロワ             | 絶縁抵抗の確認         |      |      | ○    | 毎月     |
|          |                   | 異常音・振動の確認       | ○    |      |      |        |
|          |                   | 吐出圧力の確認         | ○    |      |      |        |
|          |                   | 吐出流量の確認         | ○    |      |      |        |
|          |                   | 電流値の確認          | ○    |      |      |        |
|          | 空気切替バルブ           | 開閉リミットスイッチの確認   |      |      | ○    | 1回/年   |
|          |                   | 開閉動作の確認         |      |      | ○    | 1回/年   |
|          | サンプリングポンプ         | 異常音・振動・発熱の確認    | ○    |      |      |        |
| 吐出空気量の確認 |                   | ○               |      |      |      |        |
| 送水ポンプ    | 絶縁抵抗の確認           |                 |      | ○    | 毎月   |        |
|          | 異常音・振動の確認         | ○               |      |      |      |        |
|          | 吐出圧力の確認           | ○               |      |      |      |        |
|          | 吐出流量の確認           | ○               |      |      |      |        |
|          | 電流値の確認            | ○               |      |      |      |        |
| 吸排気バルブ   | 開閉リミットスイッチの確認     |                 |      | ○    | 1回/年 |        |
|          | 開閉動作の確認           |                 |      | ○    | 1回/年 |        |
| 洗浄排水槽    | 壁面・床面亀裂等、腐食状況確認   |                 |      |      | 必要時  |        |

表 5-6-③ 点検項目と内容・頻度(機器)

| 施設名称            | 機器名称                                | 定期点検および整備内容   | 日常点検    | 定期点検 | 頻度  |      |
|-----------------|-------------------------------------|---------------|---------|------|-----|------|
| 散水担体ろ床          | 送水ポンプ<br>(循環水槽から<br>最終ろ過施設<br>への送水) | 絶縁抵抗の確認       |         | ○    | 毎月  |      |
|                 |                                     | 異常音・振動の確認     | ○       |      |     |      |
|                 |                                     | 吐出圧力の確認       | ○       |      |     |      |
|                 |                                     | 吐出流量の確認       | ○       |      |     |      |
|                 | 循環ポンプ                               | 絶縁抵抗の確認       |         |      | ○   | 毎月   |
|                 |                                     | 異常音・振動の確認     | ○       |      |     |      |
|                 |                                     | 吐出圧力の確認       | ○       |      |     |      |
|                 |                                     | 吐出流量の確認       | ○       |      |     |      |
|                 | 循環水槽流入ゲート                           | 給油状態の確認       |         |      | ○   | 1回/年 |
|                 |                                     | 開閉方向の確認       |         |      | ○   | 1回/年 |
|                 |                                     | 異常音の確認        |         |      | ○   | 1回/年 |
|                 | 最終ろ過施設                              | 最終ろ過槽         | ろ過状態の確認 | ○    |     |      |
| 空洗空気量の確認        |                                     |               | ○       |      |     |      |
| 空洗状態の確認         |                                     |               | ○       |      |     |      |
| 壁面・床面亀裂等、腐食状況確認 |                                     |               |         |      |     | 必要時  |
| 最終ろ過<br>沈殿汚泥ポンプ |                                     | 絶縁抵抗の確認       |         |      | ○   | 毎月   |
|                 |                                     | 異常音・振動の確認     | ○       |      |     |      |
|                 |                                     | 吐出圧力の確認       | ○       |      |     |      |
|                 |                                     | 吐出流量の確認       | ○       |      |     |      |
| 洗浄バルブ           |                                     | 開閉リミットスイッチの確認 |         |      | ○   | 1回/年 |
|                 |                                     | 開閉動作の確認       |         |      | ○   | 1回/年 |
| 空洗バルブ           |                                     | 開閉リミットスイッチの確認 |         |      | ○   | 1回/年 |
|                 |                                     | 開閉動作の確認       |         |      | ○   | 1回/年 |
| 洗浄ブロワ           |                                     | 絶縁抵抗の確認       |         |      | ○   | 毎月   |
|                 |                                     | 異常音・振動の確認     | ○       |      |     |      |
|                 |                                     | 吐出圧力の確認       | ○       |      |     |      |
|                 |                                     | 吐出流量の確認       | ○       |      |     |      |
| 最終ろ過<br>洗浄排水ポンプ |                                     | 絶縁抵抗の確認       |         |      | ○   | 毎月   |
|                 |                                     | 異常音・振動の確認     | ○       |      |     |      |
|                 |                                     | 吐出圧力の確認       | ○       |      |     |      |
|                 |                                     | 吐出流量の確認       | ○       |      |     |      |
| 洗浄排水槽           | 壁面・床面亀裂等、腐食状況確認                     |               |         |      | 必要時 |      |

表 5-6-④ 点検項目と内容・頻度(機器)

| 施設名称  | 機器名称    | 定期点検および整備内容     | 日常点検    | 定期点検 | 頻度 |     |
|-------|---------|-----------------|---------|------|----|-----|
| 一次濃縮槽 | 分離水ポンプ  | 絶縁抵抗の確認         |         | ○    | 毎月 |     |
|       |         | 異常音・振動の確認       | ○       |      |    |     |
|       |         | 吐出圧力の測定         | ○       |      |    |     |
|       |         | 吐出流量の確認         | ○       |      |    |     |
|       |         | 電流値の測定          | ○       |      |    |     |
|       | 濃縮汚泥ポンプ | 異音・振動・発熱        | ○       |      |    |     |
|       |         | Vベルト状態の確認       | ○       |      |    |     |
|       |         | 油量確認            | ○       |      |    |     |
|       |         | 吐出圧力の測定         | ○       |      |    |     |
|       |         | 吐出流量の確認         | ○       |      |    |     |
|       |         | 電流値の測定          | ○       |      |    |     |
|       |         |                 | 絶縁抵抗の確認 |      | ○  | 毎月  |
|       | 一次濃縮槽   | 壁面・床面亀裂等、腐食状況確認 |         |      |    | 必要時 |

表 5-6-⑤ 点検項目と内容・頻度(計測器)

| 施設名称                 | 機器名称        | 定期点検および整備内容  | 日常点検<br>(毎週) | 定期点検 | 頻度  |
|----------------------|-------------|--------------|--------------|------|-----|
| 原水槽                  | 流入下水流量計     | 指示値、外観の確認    | ○            | ○    | 必要時 |
| 前段ろ過槽                | 水位計         | 指示値、外観の確認、清掃 | ○            |      |     |
|                      | レベル計        | 指示値、外観の確認、清掃 | ○            |      |     |
| 前段ろ過洗浄排水槽            | レベル計        | 指示値、外観の確認、清掃 | ○            |      |     |
|                      | 洗浄排水流量計     | 指示値、外観の確認    | ○            | ○    | 必要時 |
| 散水担体ろ床流入下水           | 水位計         | 指示値、外観の確認、清掃 | ○            |      |     |
| 循環水路                 | 前段ろ過循環流量計   | 指示値、外観の確認    | ○            | ○    | 必要時 |
| 循環水槽                 | レベル計        | 指示値、外観の確認、清掃 | ○            |      |     |
|                      | 循環水流量計      | 指示値、外観の確認    | ○            | ○    | 必要時 |
|                      | ●最終ろ過槽送水流量計 | 指示値、外観の確認    | ○            | ○    | 必要時 |
|                      | 水温計         | 指示値、外観の確認    | ○            |      |     |
|                      |             | 指示値校正        |              | ○    | 必要時 |
|                      | ●pH計        | 指示値、外観の確認    | ○            |      |     |
|                      |             | 指示値校正        |              | ○    | 必要時 |
|                      | ●DO計        | 指示値、外観の確認    | ○            |      |     |
| 指示値校正                |             |              | ○            | 必要時  |     |
| ●ORP計                | 指示値、外観の確認   | ○            |              |      |     |
|                      | 指示値校正       |              | ○            | 必要時  |     |
| 散水担体ろ床               | ●各池流量計      | 指示値、外観の確認    | ○            | ○    | 必要時 |
|                      | 各池水位計       | 指示値、外観の確認    | ○            |      |     |
| 散水担体ろ床<br>洗浄排水槽      | レベル計        | 指示値、外観の確認、清掃 | ○            |      |     |
|                      | 洗浄排水流量計     | 指示値、外観の確認    | ○            | ○    | 必要時 |
| 最終ろ過流入下水路            | レベル計        | 指示値、外観の確認、清掃 | ○            |      |     |
| 最終ろ過槽                | ●沈殿汚泥濃度計    | 指示値、外観の確認    | ○            |      |     |
|                      |             | 指示値校正        |              | ○    | 必要時 |
|                      | 沈殿汚泥流量計     | 指示値、外観の確認    | ○            | ○    | 必要時 |
|                      | レベル計        | 指示値、外観の確認、清掃 | ○            |      |     |
|                      |             | 指示値校正        |              | ○    | 必要時 |
|                      | ●UV計        | 指示値、外観の確認    | ○            |      |     |
| 指示値校正                |             |              | ○            | 必要時  |     |
| ●濁度計                 | 指示値、外観の確認   | ○            |              |      |     |
|                      | 指示値校正       |              | ○            | 必要時  |     |
| ●NH <sub>4</sub> -N計 | 指示値、外観の確認   | ○            |              |      |     |
|                      | 指示値校正       |              | ○            | 必要時  |     |
| 最終ろ過洗浄排水槽            | レベル計        | 指示値、外観の確認、清掃 | ○            |      |     |
|                      | 洗浄排水流量計     | 指示値、外観の確認    | ○            | ○    | 必要時 |
| 一次濃縮槽                | レベル計        | 指示値、外観の確認、清掃 | ○            |      |     |
|                      | ◆界面計        | 指示値、外観の確認、清掃 | ○            |      |     |
|                      | ●一次濃縮汚泥濃度計  | 指示値、外観の確認    | ○            |      |     |
|                      |             | 指示値校正        |              | ○    | 必要時 |
| 一次濃縮汚泥流量計            | 指示値、外観の確認   | ○            | ○            | 必要時  |     |

●必要に応じて設置(オプション)、◆回分式の場合は必要

## 第4節 異常時の対応と対策

### § 51 異常時の対応と対策

本技術において、処理水の悪化、各施設のろ過損失水頭増加や目詰まりの進行、ろ床バエやサカマキ貝の異常発生時には、各施設の洗浄頻度の見直しや循環率の変更等を行う。

#### 【解説】

本技術において想定される異常とその対応について、表 5-7 に示す。

本技術は、前段ろ過による散水担体ろ床での負荷の平準化、循環による散水担体ろ床での処理安定化、最終ろ過による剥離 SS の除去等により、自動での安定処理を基本としている。

しかし本技術は、流入原水の水質変化等による処理水の悪化、前段ろ過施設と最終ろ過施設のろ過損失水頭増加、ろ床バエやサカマキ貝の発生等の異常の発生が想定される。

処理水の悪化時には、硝化の低下や剥離 SS の増加などの現象がみられる。この場合には、循環率の引上げ、散水担体ろ床の空気洗浄の実施、最終ろ過施設の洗浄方法の変更などを実施する。

また、前段ろ過施設と最終ろ過施設については、洗浄後の初期ろ過損失水頭の微増などが認められる場合があり、洗浄頻度を上げる。

ろ床バエは、温暖期を中心に散水担体ろ床での異常発生が認められる場合があり、浸漬洗浄や空気洗浄の頻度を上げて対応する。

表 5-7 本技術の異常時の対応

| 施設名    | 操作項目             | 想定される異常               |                  |            |       |
|--------|------------------|-----------------------|------------------|------------|-------|
|        |                  | 処理水質の悪化               | ろ過損失抵抗の増加        | ろ床バエ等の異常発生 |       |
| 前段ろ過施設 | 洗浄               | —                     | 頻度上げる            | —          |       |
|        | 循環率<br>(前段ろ過施設へ) | 上げる                   | —                | —          |       |
| 散水担体ろ床 | 循環率<br>(散水担体ろ床へ) | 上げる                   | —                | —          |       |
|        | 通気量              | (確認)                  | —                | —          |       |
|        | 洗浄               | 浸漬洗浄                  | —                | —          | 頻度上げる |
|        |                  | 空気洗浄                  | 頻度上げる<br>(空隙の回復) | —          | 頻度上げる |
| 最終ろ過施設 | 洗浄               | 空気洗浄時間あるいはリンス洗浄*時間を延長 |                  | —          |       |

\*空気洗浄の後にろ材間に留まる固形物を曝気せず、通水のみで押し流す洗浄方法

なお、処理水質悪化については、表 5-8 に詳細に示す。処理水質が悪化した場合に、その処理水水質項目（BOD、NH<sub>4</sub>-N、N-BOD、SS）別に原因と対策を示す。

表 5-8 処理水質悪化の原因と対策

|    | 現象     | 処理水 BOD<br>の上昇             | 処理水 NH <sub>4</sub> -N<br>の上昇 | 処理水 N-BOD<br>の上昇 | 処理水 SS<br>の上昇 |
|----|--------|----------------------------|-------------------------------|------------------|---------------|
| 原因 | (流入下水) | ○異常水(高濃度水)の流入              |                               |                  |               |
|    | 前段ろ過施設 | ○SS 除去不良による散水担体ろ床への負荷増     |                               |                  |               |
|    | 散水担体ろ床 | ○散水不良<br>・空隙率低下            | ○硝化不良<br>・空隙率低下               | △流出水 SS の上昇      |               |
|    | 最終ろ過施設 |                            |                               | ○SS 除去不良         |               |
|    | 一次濃縮施設 | △固液分離不良                    |                               |                  |               |
| 対策 | 前段ろ過施設 | ろ過抵抗確認、洗浄条件調整、循環率調整        |                               |                  |               |
|    | 散水担体ろ床 | 散水ノズル確認、循環率調整、浸漬洗浄、空気洗浄の実施 |                               | 空気洗浄の実施          |               |
|    | 最終ろ過施設 |                            |                               | 洗浄条件調整           |               |
|    | 一次濃縮槽  | 濃縮条件調整                     |                               |                  |               |

○：直接要因 △：間接的要因