

第5章 維持管理

§ 39 運転管理

本技術の運転管理は、以下に示す内容について実施する。

- (1) 運転状況の確認
- (2) 負荷変動時の運転管理

【解説】

本技術においては、高効率固液分離設備及び反応タンク設備の運転管理を確実に行うことにより、所定の処理性能を維持できる。

(1) 運転状況の確認

1) 高効率固液分離設備

高効率固液分離設備は、設備に設置された計測器による連続測定または現場測定により、その運転状況を把握する。監視・測定項目を表 5-1 にまとめる。

表 5-1 監視・測定項目（高効率固液分離設備）

監視・測定項目	監視・測定箇所	監視・測定方法	頻度	監視・測定目的
流入水量	前沈殿槽流入部	流量計	連続	運転状況の把握
流入水質 ^{※)}	前沈殿槽流入部	法定試験等	適宜	水質の把握
ろ過損失水頭	調圧槽	水位計	連続	自動制御
ろ過損失水頭	ろ過槽	差圧式圧力計	連続	自動制御
ろ過水 SS 濃度	処理水槽	SS 濃度計	連続	運転状況の把握
生污泥濃度	生污泥配管	濃度計	連続	運転状況の把握
洗浄排水 SS 濃度	ろ過槽	現場測定	月 1	洗浄効果の確認

※) 水質測定項目は一般的な日常試験項目、法定試験項目とするが、処理状況により試験項目及び測定頻度を検討する。

運転状況の監視上、特に注視すべき事項を以下に示す。

① ろ過損失水頭の監視

一般的に、ろ過処理は SS 捕捉量の増加とともにろ過損失水頭が上昇するため、設定値に達した場合、ろ材の洗浄（洗浄工程）を開始する。そのため、ろ過損失水頭の経時変化を連続測定し、季節ごとの流入水量と水質の日間変動パターンとろ過損失水頭曲線や洗浄回数との関係を監視する。

また、ろ過性能は、適切な洗浄を行うことで維持することができる。そのため、洗浄直後のろ過損失水頭が適正值に戻っていることを確認する。

② 洗浄排水のSS濃度変化の調査

適切な洗浄が行われているかどうかを確認するために、洗浄排水SS濃度の経時変化の調査を月1回程度行う。洗浄排水SS濃度の経時変化の例を図5-1に示す。適切な洗浄の場合、洗浄初期の洗浄排水SS濃度が高く、洗浄の進行とともにSS濃度が低下する。洗浄初期にSS濃度が低い場合や洗浄終了時にSS濃度が高い場合は、洗浄が適切に行われていないことが考えられるため、洗浄水量や空気量の確認を行う。

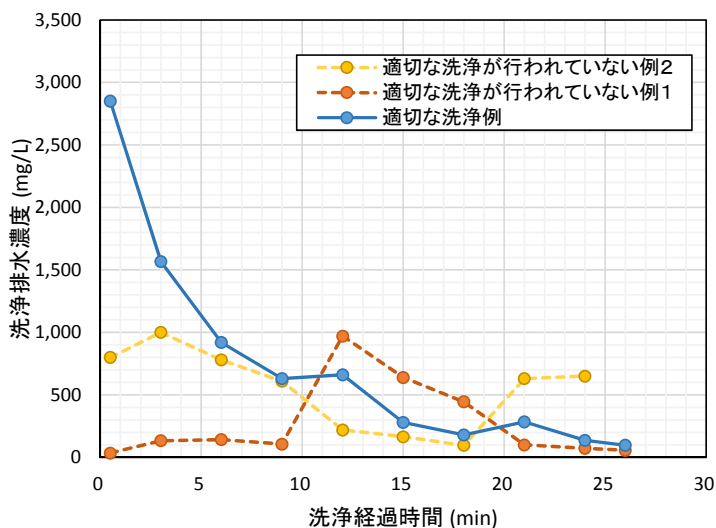


図 5-1 洗浄排水濃度の経時変化の例

③ 生汚泥の濃度変化の監視

本技術では、洗浄排水を前沈殿槽前段部で沈殿処理するため、生汚泥が前沈殿槽に溜まっていると沈殿処理に支障をきたし、場合によっては沈殿汚泥をまき上げることがある。沈殿処理を効率よく行うために、生汚泥を残さず引き抜けたかどうかを生汚泥濃度計で監視する。

2) 反応タンク設備

反応タンク設備は、設備に設置された計測器による連続測定または現場測定により、水質状況及び運転状況を把握する。監視・測定項目を表5-2にまとめる。

表 5-2 監視・測定項目（反応タンク設備）

監視・測定項目	監視・測定箇所	監視・測定方法	頻度	監視・測定目的
流入水量	反応タンク流入部 (設置した場合)	流量計	連続	MLSS の制御及び返送汚泥量の制御
水温	反応タンク	現場測定	毎日	水質の把握
流入水質 ^{※)}	反応タンク流入部	法定試験等	適宜	水質の把握
DO	反応タンク	DO 計	連続	制御
pH	反応タンク及び嫌気槽	現場測定	適宜	水質及び運転状況の把握
MLSS	反応タンク及び嫌気槽	MLSS 計	連続	運転状況の把握
曝気風量	送風機	風量計	連続	制御
返送汚泥量	返送汚泥管	流量計	連続	制御
返送汚泥濃度	返送汚泥管	濃度計	連続	制御
ORP	嫌気槽	現場測定	適宜	運転状況の把握
NH ₄ -N、NO ₃ -N	反応タンク (設置した場合)	アンモニア硝酸計	連続	水質及び運転状況の把握

※) 水質測定項目は一般的な日常試験項目、法定試験項目とするが、処理状況により試験項目及び測定頻度を検討する。

(2) 負荷変動時の運転管理

二点 DO 制御技術は、DO 計 1 と DO 計 2 の設定値を保つように曝気風量と循環水量を制御することで予め設定した好気ゾーンを確保する技術である。処理場の流入特性により流入負荷変動が大きい場合は、DO 計 1 と DO 計 2 の設定値を日間変動に合わせた DO 制御モードによる運転を検討する。

流量変動幅が大きい場合、昼間の高負荷流入時と夜間の低負荷時での酸素消費量が大きく異なる可能性が高いため、DO 計 1 及び DO 計 2 の設定値を高負荷、通常、低負荷の三つの制御モードを設定し、二点 DO 制御を行う方法が考えられる。

高負荷モード：流量が多い時間帯での対応

通常モード：流量が時間平均値前後の時間帯での対応

低負荷モード：流量が少ない夜間での対応

制御モード別の DO 制御値の設定例を表 5-3 に示す。

図 5-2 に、流入水量と曝気風量及び水流発生装置の回転数（循環水量）の関係を示す。高負荷時には曝気風量及び循環水量とも多くなっている。通常時には曝気風量が少なくなり、循環水量もある程度の範囲で減少している。低負荷時には流入水量が極端に少なくなることもあり、曝気風量は最低風量となっている。設定例では、循環流速が低下する水流発生装置の流入部付近での

汚泥の堆積防止を防ぐ目的で一時的に水流発生装置を逆回転する強制攪拌を行っている。強制攪拌は設置した池の状況により、汚泥の堆積が見られる場合には有効と考えられる。

図 5-3 に各 DO 計の設定した目標制御値と実際の DO 値を示した。実際の DO 値が目標制御値を保つように運転が行われていることが示されている。

DO 値の設定については、基本的には空気速度が高い夏期は全体に高めとし、冬期は低めに設定する。

表 5-3 DO 制御モードの設定例

制御モード	凡例	DO1制御値(mg/L)	DO2制御値(mg/L)
高負荷	⇐⇐⇐	2.5	1.25
通常	⇐⇐⇐	1.75	0.5
低負荷	⇐⇐⇐	1.0	0.1

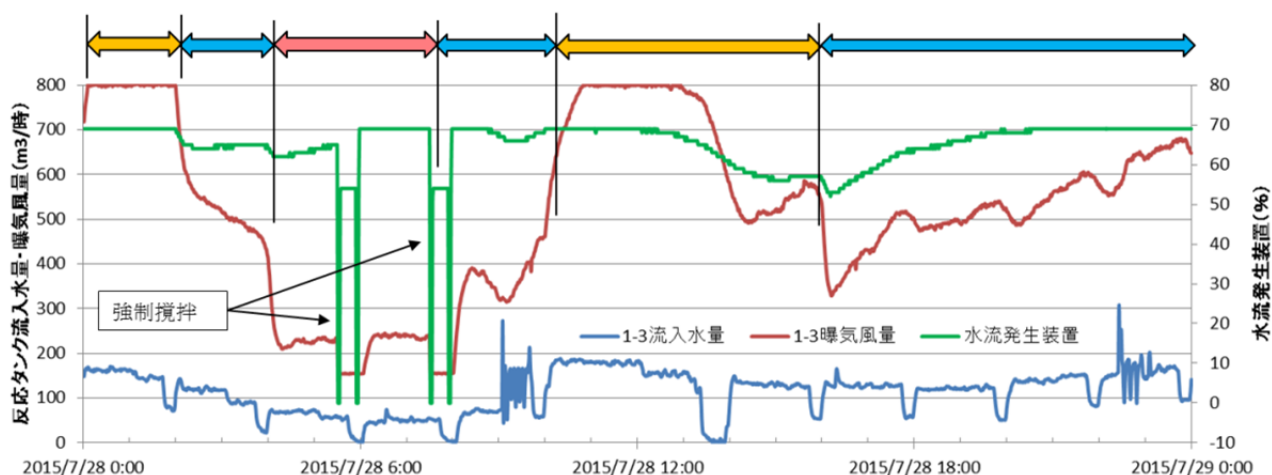


図 5-2 制御モードによる運転例

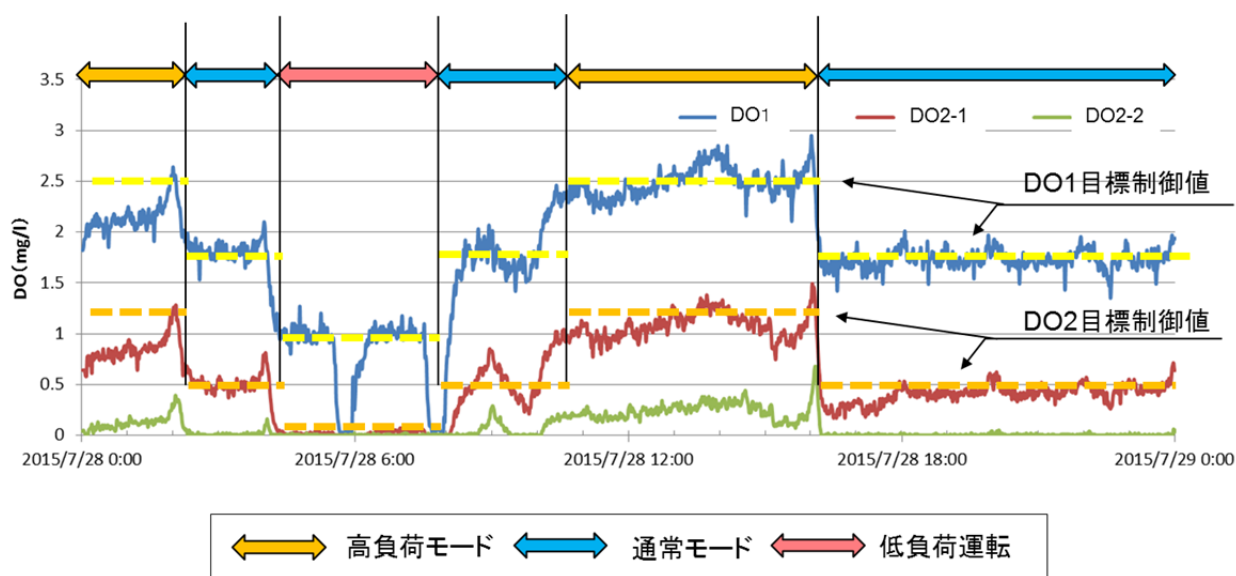


図 5-3 DO の実測値例

§ 40 施設管理及び水質監視のための試験項目と頻度

本技術における施設管理及び水質監視のための試験項目と頻度については、水処理施設の状況、組織体制等に応じて適切に定める。

【解説】

水質試験項目としては、日常試験、精密試験、通日試験、及び一般汚泥試験があるが、「下水道維持管理指針」（社団法人 日本下水道協会）に準じ、適切に行うものとする。

水質試験箇所としては表 5-1、表 5-2 に示したように高効率固液分離設備流入部、反応タンク流入部、及び最終沈殿池放流部を原則とする。

§41 保守点検

本技術における各設備・機器について、その機能を良好・安全に維持するため、定期的に保守点検を行う。

【解説】

本技術に使用される代表的な主要機器の保守点検内容を表 5-4、5-5 に示す。

表 5-4 高効率固液分離設備の主要機器の保守点検項目一覧

設備名称		点検項目	点検頻度			
			日	週	月	年
高速 繊維 ろ過 槽	ゲート類	外観、振動・音・作業状態	○			
		電流値の確認		○		
		絶縁抵抗の確認			○	
	弁類	外観、振動・音・作業状態	○			
		電流値の確認		○		
		絶縁抵抗の確認			○	
	ポンプ類	振動・音・作動状態、温度	○			
		流量・圧力の確認	○			
		電流値の確認		○		
		絶縁抵抗の確認			○	
		潤滑油の交換				○
	ブロワ類	振動・音・作動状態、温度	○			
		吐出量・圧力の確認	○			
		電流値の確認		○		
		絶縁抵抗の確認			○	
		安全弁の確認			○	
		潤滑油の交換				○
	計装 設備	水位計	外観	○		
センサー類の交換						○
校正					○	
SS濃度計		外観	○			
		センサー類の交換				○
		校正			○	

表 5-5 反応タンク設備（最終沈殿池設備含む）の主要機器の保守点検項目一覧

設備名称		点検項目	点検頻度			
			日	週	月	年
反応タンク設備	ゲート類	外観、振動・音・作業状態	○			
		電流値の確認		○		
		絶縁抵抗の確認			○	
	散気装置	曝気状態	○			
		風量調整弁の開度状況			○	
	攪拌機・水流発生装置	振動・音・作動状態、温度	○			
		周波数の確認		○		
電流値の確認			○			
絶縁抵抗の確認				○		
最終沈殿池設備	汚泥掻寄機	外観、振動・音・作業状態	○			
		電流値の確認		○		
		絶縁抵抗の確認			○	
	ポンプ類	振動・音・作動状態、温度	○			
		流量・圧力の確認	○			
		電流値の確認		○		
		絶縁抵抗の確認			○	
	弁類	外観、振動・音・作業状態	○			
		電流値の確認		○		
絶縁抵抗の確認				○		
送風機設備	ブロワ類	振動・音・作動状態、温度	○			
		吐出量・圧力の確認	○			
		周波数・電流値の確認		○		
		絶縁抵抗の確認			○	
		安全弁の確認			○	
計装設備	DO計	外観	○			
		センサー類の交換				○
		校正			○	
	MLSS計	外観	○			
		センサー類の交換				○
		校正			○	
	水質計	外観	○			
		センサー類の交換				○
		校正			○	

§ 42 異常時の対応と対策

本技術において発生し得る異常時の対応と対策を事前に想定し、異常時が発生した場合は適切に対処する。

【解説】

本技術においては、高効率固液分離設備で繊維ろ過を用いた物理的処理を、反応タンクで活性汚泥による生物処理を行っている。このため、一般的な活性汚泥法で発生する異常（活性汚泥の変色、汚泥浮上等）についての対策は「下水道維持管理指針」（社団法人 日本下水道協会）に準ずるものとし、本技術に特有な運転や設備において想定される異常およびその対応例を表 5-6、5-7 に示す。

表 5-6 高効率固液分離設備の想定される異常とその対応

想定される異常例		原因	対処方法（例）
高 効 率 固 液 分 離 設 備	洗浄頻度が高くなることによる前沈殿槽水位異常高（HH）	ろ層が閉塞している。	<ul style="list-style-type: none"> ろ材の状態を調査する。 洗浄が正常に行われているか調査する。
		表層ろ過になっている。	<ul style="list-style-type: none"> 流入 SS 濃度が異常に高い場合は、その原因を調査する。 効率的な沈殿処理が行われていないことが考えられるため、沈殿処理水の SS 濃度を調査する。SS 濃度が高い場合は、生汚泥の引抜状態を調査する。
	ろ過処理水 SS 濃度の上昇	ろ過がブレイクスルーしている。	<ul style="list-style-type: none"> ろ材の状態を調査する。 流入 SS 濃度が異常に高い場合は、その原因を調査する。

表 5-7 反応タンク設備の想定される異常とその対応

想定される異常例		原因	対処方法（例）
反応タンク設備	放流水質（T-N）の上昇	<ul style="list-style-type: none"> ・ 反応タンク流入水質の異常上昇 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 高効率固液分離設備の処理状況を調査する。
		<p>【NH₄-Nが高い場合】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 硝化不足 （好気ゾーン容量不足） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ DO計1の計測値が正常か確認する。 ・ 設定した好気ゾーンの容量が足りない可能性があり、制御DO値（DO計1・DO計2）を上げて好気ゾーン容量を増やす。 ・ アンモニア硝酸計を設置している場合において、アンモニア値が低い際は、校正等を実施する。
	<p>【NO₃-Nが高い場合】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 脱窒不足 （無酸素ゾーン容量不足） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ DO計2の計測値が正常か確認する。 ・ 設定した無酸素ゾーンの容量が足りない可能性があり、制御DO値（DO計2）を下げて、無酸素ゾーン容量を増やす。 ・ アンモニア硝酸計を設置している場合において、硝酸値が低い際は、校正等を実施する。 	
無酸素ゾーンでの汚泥沈降	<ul style="list-style-type: none"> ・ 循環水流の流速不足 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 底部流速が十分得られるように水流発生装置の最低回転数の設定値を上げ、汚泥沈降を防止する。 ・ 流入水量が少ない時間帯において、強制攪拌モード[*]を設定し、1日に1回程度、沈降した汚泥を巻き上げる。 <p>[*]強制攪拌モード：DO制御を中止し、水流発生装置の最大回転数運転や逆回転を行う自動運転モード</p>	