

第5章 維持管理

第1節 システム全体の維持管理の要点

§ 30 システム全体の維持管理の要点

本システムの運転管理において、各設備は、それぞれ密接な関連性を持つため、消化設備として、一元管理されることが必要である。

なお、バイオガス発電設備については、従来技術と同様、ガスホルダの貯留量の信号を取り込むことによって、独立した管理とすることができる。

【解説】

本システムの運転管理においては、消化槽設備、高効率加温設備の運転は、消化タンクの温度を管理する上で、密接な関連性をもつ。従って、各設備の機器、計器は、消化設備として一元管理されて自動運転を行う必要がある。異常値の管理についても自動的且つ一元的に管理され、異常時には警報が一元管理している場所に発報されて、異常値がシステム全体に及ぼす影響が早急に確認できるようにすることが望ましい。

また、インターネットを経由し、遠隔地でもシステムの状況を監視できる様にすることも一案である。

バイオガス発電設備については、従来技術と同様、ガスタンクの貯留量の信号を取り込むことによって、独立した管理とすることができる。

第2節 運転管理

§ 31 運転管理

本システムの運転管理は以下に示す項目に関して実施する。

- (1) 無動力攪拌式消化槽（消化設備）
- (2) 高効率加温設備（可溶化装置）
- (3) 固体酸化物型燃料電池（SOFC）
- (4) 外部汚泥・地域バイオマス受入設備
- (5) ユーティリティ設備
- (6) 汚泥・消化ガス分析
- (7) 不具合時の対応

【解 説】

各設備の運転管理について、主な運転管理項目について記述する。

なお、SOFCの長期安定運転に関しては、今後の検討が必要である。

(1) 無動力攪拌式消化槽（消化設備）

無動力攪拌式消化槽（消化設備）の主な運転管理項目を表5-1に示す。

表5-1 無動力攪拌式消化槽（消化設備）の主な運転管理項目

対象機器	測定項目	測定頻度	管理基準
無動力攪拌式消化槽	消化槽内温度	連続	37±2℃
	外筒/内筒圧力差		
汚泥循環ポンプ	吐出圧力	運転時	設計値と差異のないこと
	汚泥流量	運転時	
投入汚泥ポンプ	吐出圧力	運転時	設計値と差異のないこと
	汚泥流量	運転時	
濃縮汚泥ポンプ	吐出圧力	運転時	設計値と差異のないこと
	汚泥流量	運転時	
補助ブロワ	吐出圧力	運転時	設計値と差異のないこと

(2) 高効率加温設備（可溶化設備）の主な運転管理項目

高効率加温設備（可溶化設備）の主な運転管理項目を表5-2に示す。

表5-2 高効率加温設備（可溶化設備）の主な運転管理項目

対象機器	測定項目	測定頻度	管理基準
熱可溶化タンク	タンク圧力	運転時	0.5～0.7MPaG
	タンク温度	運転時	160～170℃
ケーキ移送ポンプ	吐出圧力	運転時	設計値と差異のないこと
洗浄水ポンプ	処理水流量	運転時	設計値と差異のないこと
蒸気ボイラー	蒸気圧力	運転時	設計値と差異のないこと
	蒸気流量	運転時	設計値と差異のないこと

(3) 固体酸化物型燃料電池（SOFC）の主な運転管理項目

固体酸化物型燃料電池（SOFC）の主な運転管理項目を表5-3に示す。

表5-3 固体酸化物型燃料電池（SOFC）の主な運転管理項目

対象機器	測定項目	測定頻度	管理基準
SOFC	運転温度	連続	650～1000℃
	発電量	連続	設計値と差異のないこと
消化ガス前処理設備	ガス供給圧	連続	0～10kPa
	メタン濃度	月1回	設定値：57～65% 変動幅±2%
	硫化水素濃度	月1回	3ppm以下
	シロキサン濃度	月1回	0.1ppm以下

(4) 外部汚泥・地域バイオマス受入設備の主な運転管理項目

外部汚泥・地域バイオマス受入設備の主な運転管理項目を表5-4に示す。

表5-4 外部汚泥・地域バイオマス受入設備の主な管理項目

対象機器	測定項目	測定頻度	管理基準
外部汚泥受入設備	受入ホoppa切出し量	運転時 月1回	設計値と差異のないこと
	移送コンベア送り量		設計値と差異のないこと
食品廃棄物受入装置	食品廃棄物受入量	運転時 月1回	設計値と差異のないこと
	処理水量		設計値と差異のないこと
	消化槽投入量		設計値と差異のないこと

(5) ユーティリティ設備の主な運転管理項目

ユーティリティ設備の主な運転管理項目を表5-5に示す。

表5-5 ユーティリティ設備の主な運転管理項目

対象機器	測定項目	測定頻度	管理基準
計装空気設備	圧縮機圧力	連続	規定値の範囲内であること
	レシーバータンク圧力	連続	規定値の範囲内であること

(6) 汚泥・消化ガス分析

汚泥処理設備の管理に必要な各汚泥の分析を実施する。分析項目を表5-6-1に示す。

表5-6-1 汚泥分析項目

分析対象	項目	単位	管理基準	頻度
濃縮汚泥	pH	-	基本計画時の数値の範囲であること	1回/月
	T-S	%	基本計画時の濃度と差異のないこと	1回/月
	VS	%	基本計画時の濃度と差異のないこと	1回/月
	SS	mg/L	基本計画時の濃度と差異のないこと	1回/月
消化汚泥	pH	-	基本計画時の数値の範囲であること	1回/月
	T-S	%	基本計画時の濃度と差異のないこと	1回/月
	VS	%	基本計画時の濃度と差異のないこと	1回/月
	SS	mg/L	基本計画時の濃度と差異のないこと	1回/月
	アルカリ度	mg/L	基本計画時の濃度と差異のないこと	1回/月
	繊維状物	%	基本計画時の濃度と差異のないこと	1回/月
脱水ケーキ	含水率	%	基本計画時の濃度と差異のないこと	1回/月
	VS	%	基本計画時の濃度と差異のないこと	1回/月
OD脱水ケーキ	含水率	%	基本計画時の濃度と差異のないこと	1回/月
	VS	%	基本計画時の濃度と差異のないこと	1回/月
可溶化汚泥	pH	-	基本計画時の数値の範囲であること	1回/月
	T-S	%	基本計画時の濃度と差異のないこと	1回/月
	VS	%	基本計画時の濃度と差異のないこと	1回/月
可溶化汚泥 (OD)	pH	-	基本計画時の数値の範囲であること	1回/月
	T-S	%	基本計画時の濃度と差異のないこと	1回/月
	VS	%	基本計画時の濃度と差異のないこと	1回/月
脱水分離液	pH	-	基本計画時の濃度と差異のないこと	1回/月
	SS	mg/L	基本計画時の濃度と差異のないこと	1回/月
	TS	mg/L	基本計画時の濃度と差異のないこと	1回/月
	VSS	mg/L	基本計画時の濃度と差異のないこと	1回/月
	BOD	mg/L	基本計画時の濃度と差異のないこと	1回/月
	COD	mg/L	基本計画時の濃度と差異のないこと	1回/月
	T-N	mg/L	基本計画時の濃度と差異のないこと	1回/月
	T-P	mg/L	基本計画時の濃度と差異のないこと	1回/月
	食品廃棄物スラリー	pH	-	基本計画時の数値の範囲であること
T-S		%	基本計画時の濃度と差異のないこと	1回/月
VS		%	基本計画時の濃度と差異のないこと	1回/月

発電設備の管理に必要な消化ガスの組成分析を実施する。分析項目を、表 5-6-2 に示す。

表 5-6-2 消化ガス分析項目

分析対象	項目	単位	管理基準	頻度
消化ガス（発生）	CH ₄	%	基本計画時の数値の範囲であること	2回/年
	H ₂ S	ppm	基本計画時の濃度と差異のないこと	2回/月
	シロキサン	mg/Nm ³	基本計画時の濃度と差異のないこと	2回/年
消化ガス（処理済）	CH ₄	%	基本計画時の数値の範囲であること	2回/年
	H ₂ S	ppm	基本計画時の濃度と差異のないこと	2回/月
	シロキサン	mg/Nm ³	基本計画時の濃度と差異のないこと	2回/年

（7） 不具合時の対応

本システムは自動運転を基本としている。また、異常については注意を喚起する軽故障と、設備を停止させる重故障に分けて監視することが望ましい。

設備の運転中に軽故障が生じた場合、重故障になるのを回避する方向に操作する。また、重故障により設備が停止した場合は、原因を調査し、原因を取り除いた後、設備の再起動を行う。

日常の点検で、設備に故障や不具合を発見した場合は速やかに設備を停止し、修理した後、再起動する。

なお、各設備の故障・不具合例と、それに対する対応基本例を資料編Ⅲに記載する。

第3節 保守点検

§ 32 保守点検

本システムの保守点検は以下に示す項目に関して実施する。

- (1) 日常点検
- (2) 定期点検
- (3) その他点検

【解 説】

(1) 日常点検

本システムに関する日常点検については、設備ごとに以下の項目を実施する。

1) 無動力攪拌式消化槽（消化設備）

無動力攪拌式消化槽（消化設備）の各機器の日常点検項目を表5-7に示す。

表5-7 無動力攪拌式消化槽（消化設備）の日常点検項目

対象機器	点検項目	点検方法	管理基準	頻度
無動力攪拌式消化槽	接続配管の漏れ	目視	漏れがないこと	1回/日
	液位	液位計	設計値と差異のないこと	1回/日
	差圧	圧力計	著しい差圧の上昇がないこと	1回/日
汚泥循環ポンプ	吐出圧力	圧力計	設計値と差異のないこと	1回/日
	Vベルトの張力	目視	たるみ等がないこと	1回/月
	駆動部/軸受部	目視	異音、振動がないこと	1回/日
投入汚泥ポンプ	吐出圧力	圧力計	設計値と差異のないこと	1回/日
	Vベルトの張力	目視	たるみ等がないこと	1回/月
	駆動部/軸受部	目視	異音、振動がないこと	1回/日
濃縮汚泥ポンプ	吐出圧力	圧力計	設計値と差異のないこと	1回/日
	Vベルトの張力	目視	たるみ等がないこと	1回/月
	駆動部/軸受部	目視	異音、振動がないこと	1回/日
汚泥引抜ポンプ	吐出圧力	圧力計	設計値と差異のないこと	1回/日
	Vベルトの張力	目視	たるみ等がないこと	1回/月
	駆動部/軸受部	目視	異音、振動がないこと	1回/日
補助ブロウ	吐出圧力	圧力計	設計値と差異のないこと	運転時
	Vベルトの張力	目視	たるみ等がないこと	1回/月
	駆動部/軸受部	目視	異音、振動がないこと	運転時

2) 高効率加温設備（可溶化設備）

高効率加温設備（可溶化設備）の各機器の日常点検項目を表5-8に示す。

表5-8 高効率加温設備（可溶化設備）の日常点検項目

対象機器	点検項目	点検方法	管理基準	頻度
熱可溶化タンク	接続配管	目視	漏れのないこと	1回/日
	保温材の支障	目視	破損・剥離がないこと	1回/日
	タンク圧力	圧力計	設計値と差異のないこと	1回/日
	タンク液位	液位計	設計値の範囲内のこと	1回/日
ケーキ移送ポンプ	吐出圧力	圧力計	設計値と差異のないこと	1回/日
	駆動部/軸受部	目視	異音、振動がないこと	1回/日
洗浄水ポンプ	処理水流量	流量計	設定値と差異のないこと	1回/日
	接続配管	目視	漏れのないこと	1回/日
	駆動部	目視	異音、振動がないこと	1回/日
蒸気ボイラー	蒸気圧力	圧力計	設計値と差異のないこと	1回/日
	ボイラー本体	目視	異音、振動がないこと	1回/日
	薬品	目視	供給されているか、予備量確認	1回/日
軟水装置	ボイラー水	試薬	軟水確認	1回/週
	再生塩	目視	残量確認	1回/日

3) 固体酸化物形燃料電池（SOFC）

固体酸化物形燃料電池（SOFC）の各機器の日常点検項目を表5-9に示す。

表5-9 固体酸化物形燃料電池（SOFC）の日常点検項目

対象機器	点検項目	点検方法	管理基準	頻度
純水器	フィルタ	目視	目詰まりの無いこと	1回/月
脱硫器	脱硫剤	目視	破過・変色がないこと	1回/週
空気ブロア	フィルタ	目視	目詰まりの無いこと	1回/月
	駆動部	聴音	異音がないこと	1回/日
燃料ポンプ	フィルタ	目視	目詰まりの無いこと	1回/月
	駆動部	聴音	異音がないこと	1回/日
消化ガス元圧	消化ガス元圧	圧力計	設計の範囲であること	1回/日
SOFCモジュール	SOFCモジュール本体	嗅覚	異臭がないこと	1回/日

4) 外部汚泥・地域バイオマス受入設備

外部汚泥・地域バイオマス受入設備は外部汚泥受入設備と食品廃棄物受入装置で構成されるため、各々の設備で日常点検を行う。

外部汚泥受入設備の各機器の日常点検項目を表 5-10-1 に示す。

表 5-10-1 外部汚泥受入設備の日常点検項目

対象機器	点検項目	点検方法	管理基準	頻度
受入ホッパ	駆動部・軸受け部	目視	異音、振動がないこと	1回/日
	ロードセル	トレンドデータ	重量の推移が実際の運転に沿ったものであること	1回/週
移送コンベア	駆動部・軸受け部	目視	異音、振動がないこと	1回/日
	搬送部	目視	異物、詰まり等がないこと	1回/日

食品廃棄物受入装置の各機器の日常点検項目を表 5-10-2 に示す。

表 5-10-2 食品廃棄物受入設備の日常点検項目

対象機器	点検項目	点検方法	管理基準	頻度
食品廃棄物受入装置	回転機器	目視	異音、振動がないこと	1回/日
	配管	運転状況確認	詰まり等がないこと	1回/日

5) ユーティリティ設備

ユーティリティ設備の各機器の日常点検項目を表 5-11 に示す。

表 5-11 ユーティリティ設備の日常点検項目

対象機器	点検項目	点検方法	管理基準	頻度
計装空気設備	圧縮機圧力	圧力計	規定値の範囲内であること	1回/日
	レシーバータンク圧力	圧力計	規定値の範囲内であること	1回/日

(2) 定期点検

定期点検として、法律・条例等により定められた検査が義務付けられているものと、法律に定められた自主点検を行うものの他に、メーカーにて定められた保守・整備を行うものがある。設備の定期点検として、必要なものは下記となる。

1) 無動力攪拌式消化槽

無動力攪拌式消化槽においては、通常の機器・計器の点検に加えて、以下の項目に留意する。

- ① 砂抜きドレン作業 (1回/週程度)
- ② 均圧弁の点検整備 (1回/月)

2) 熱可溶化タンク 第一種圧力容器性能検査

高効率加温設備（可溶化設備）の熱可溶化タンクは第一種圧力容器に該当するため、労働安全衛生法、ボイラー及び圧力容器安全規則により、年1回の性能検査が義務付けられている。性能検査の他に、月1回の自主点検を行い、点検記録の保管が必要である。

3) ボイラー

① 小型ボイラー

小型ボイラーは監督官庁による定期点検が義務付けられてはいないが、事業者が定期的に清掃と自主点検を行い、記録を保管しておかなければならない。

② 小型ボイラー以外のボイラー

労働安全衛生法、ボイラー及び圧力容器安全規則により、年1回の性能検査が義務付けられている。

4) 各機器の点検・給脂・部品交換

各設備を構成する個々の機器に関しても、メーカー標準により点検・給脂・部品交換を行う。

5) 固体酸化物形燃料電池 (SOFC)

SOFC 内の精密脱硫装置について、メーカー定期点検において破過・変色状況を確認し、脱硫剤の定期的な交換を行う。

6) 消化ガス前処理設備の充填物交換

前処理設備には脱硫塔充填物の脱硫剤とシロキサン除去塔の充填物である活性炭があり、定期的な交換が求められる。交換周期としては処理ガスの分析値から判断する。

各定期点検項目についてとりまとめた表を資料編Ⅲに記載する。

(3) その他点検項目

その他の点検項目として以下の点検を実施する。

1) 汚泥分析

汚泥の分析としては、消化タンクへ供給する投入（濃縮）汚泥、消化タンクから排出される消化汚泥、消化汚泥の脱水後に排出される脱水汚泥（ケーキ）、脱水分離液、可溶化汚泥がある。各汚泥の分析項目は表 5-6-1 に準ずる。

2) 消化ガス分析

消化ガスの分析としては、無動力攪拌式消化槽より発生した消化ガス（発生ガス）と、前処理工程後、ボイラーや固体酸化物型燃料電池（SOFC）に供給される消化ガス（処理ガス）とを分析する。

分析項目は表 5-6-2 に準ずる。

第4節 緊急時の対応

§ 33 緊急時の対応と対策

緊急時の対応については、基本的には各設備速やかに停止操作を行い、事態の悪化を防ぐ。地震・台風等の災害時には、定められた手順で速やかに設備を停止し、予め設定した災害時対策フローに従って対応することを基本とする。

- (1) 無動力攪拌式消化槽（消化設備）
- (2) 高効率加温設備（可溶化装置）
- (3) 固体酸化物型燃料電池（SOFC）

【解説】

本システムの運転中に人身・物損事故の発生や重要設備の故障・不具合の発生等があった場合には、原則として定められた手順で速やかに設備の停止操作を行い、事態の悪化を防止する。また、運転中に設備が自動的に停止した場合においては、停止の原因を取り除いたうえで、再起動を行う。特にガス検知器が作動して停止となった場合は、消化ガスの漏洩が考えられるため、ガスの漏洩箇所を携帯ガス検知器やせっけん水などの発泡液を用いて特定し、ガス漏れを解消してから再起動を行う。

(1) 無動力攪拌式消化槽（消化設備）

緊急時、設備が一斉停止した場合、無動力攪拌式消化槽は、現状の液位を保つが、停止している間も消化ガスは発生し続けるため、停止時もガスの放出ができるような制御を行う。

(2) 高効率加温設備（可溶化設備）

可溶化装置に関しては、緊急停止時の状態で、長時間保持し、温度が下がるとタンク内の可溶化汚泥が固まり、容易に復旧ができなくなるため、停止後、洗浄工程に移行する制御とする。

(3) 固体酸化物形燃料電池（SOFC）

緊急停止時は、燃料電池スタックへの消化ガスによる還元性ガスの供給が停止され、スタック内部のセルの酸化が進行する恐れがあるため、セルの酸化防止用として、窒素ガスまたは爆発限界以下の希釈水素ガスを供給する制御とする。