

第5章 維持管理

第1節 システム全体の管理

§ 44 システム全体の維持管理の要点

本技術のシステム全体を良好に維持していくためには、管理目標を満足するように運転管理を行うことおよび計画的に保守点検を行うことが必要である。

【解 説】

本技術のシステム全体を良好に維持していくためには、運転管理と保守点検の両面からの取り組みが必要である。

運転管理面では、管理基準を設定し、当該基準を安定して満足しているか運転状態を監視することが重要である。また、物質・熱・エネルギー収支の定期的な把握等によって、性能低下・設備劣化を早期に検出することが可能となる。

保守点検面では、計画的に保守点検を行うとともに、点検結果に基づいて長期補修計画を立案し、予防保全を図ることが必要である。

第2節 バイオガス回収技術の管理

§ 45 バイオガス回収技術の運転管理

バイオガス回収システム管理は、以下に示す3項目のシステムに対して、測定、分析、解析を行い、適正な運転が行われているかを確認する。

- (1) 地域バイオマス受入・混合調整設備
- (2) 高機能鋼板製消化槽
- (3) 高効率ヒートポンプ

【解説】

地域バイオマス受入・混合調整設備においては、受け入れ対象物にもよるが、地域バイオマスの破砕・搬送設備の適切な点検整備により、所期の処理性能を維持することが可能である。また、臭気対策を確実に行うことが、地域バイオマスを受け入れるうえで重要である。

鋼板製消化槽においては、槽内可視化技術を活用して堆積物の蓄積を抑制する運転を行うことによって、消化性能の維持が可能である。また、鋼板の材料特性を活かした非破壊肉厚測定によって内面腐食状況の定量的な評価が可能であるため、長寿命化計画の策定に当たって有効に活用できる。

(1) 地域バイオマス受入・混合調整設備

地域バイオマスの受け入れがある場合、地域バイオマスおよび混合汚泥についての測定内容を表5-1に示す。

表5-1 地域バイオマス受入・混合調整設備測定内容

測定対象 (測定場所)	測定項目	測定方法	測定頻度	管理基準
地域バイオマス (受け入れ時に採取)	受け入れ重量	トラック スケール	搬入ごと	
	TS, VS	現場測定	適宜	
	T-N, T-P, COD _{cr} , Fe, Ni, Co	分析機関	適宜	
木質系バイオマス混合汚泥 (木質調整槽)	TS	現場測定	2～4回/月	6%以下
	他は表5-2投入汚泥参照			
地域バイオマス混合汚泥 (地域バイオマス混合調整槽)	TS	現場測定	2～4回/月	10%以下
	他は表5-2投入汚泥参照			

(2) 高機能鋼板製消化槽

投入原料，消化汚泥およびバイオガスについて，表5-2に示す流量および性状を測定し，表5-3に示す管理基準に基づいて，消化が良好に行われているかを確認する。また，表5-4に示すとおり，消化槽内の可視化を図り，良好な消化状態が維持できるような取り組みを行う。

表5-2 測定項目と測定方法（消化性能関連）

測定対象 (測定場所)	測定項目	測定方法	測定頻度	管理基準
バイオガス (鋼板製消化槽 出口)	発生量	超音波流量計	連続	
	硫化水素	現場測定（検知管）	2～4回/月	
	その他は，表5-10参照			
投入汚泥 (鋼板製消化槽 入口)	投入汚泥量	電磁流量計	連続	原料種類ご とに測定
	TS, VS, pH	現場測定	2～4回/月	
	T-N, NH ₄ -N, T-P, COD _{cr} , Fe, Ni, Co	分析機関	適宜	
消化汚泥 (鋼板製消化槽 出口)	引抜き汚泥量	電磁流量計	連続	表5-3の とおり
	TS, VS, pH	現場測定	2～4回/月	
	VFA, アルカリ度	分析機関	2～4回/月	
	T-N, NH ₄ -N, T-P, COD _{cr} , Fe, Ni, Co	分析機関	適宜	

表5-3 消化槽管理基準（消化性能関連）

対象	項目	管理基準
投入汚泥	有機物容積負荷	1～3 kg/ (m ³ ・日)
消化性能	消化率	40～60%
	VS分解率	50～60%
消化汚泥	pH	7.3～8.0
	VFA（揮発性有機酸）	200 mg/L 以下
	アルカリ度	1,500～5,000 mgCaCO ₃ /L
	アンモニア性窒素	1,500 mg/L 以下
	Fe, Ni, Co	10 mg/kg-DS 以上

表5-4 測定項目と測定方法（消化槽内部可視化）

測定対象	測定項目	測定方法	測定頻度	管理基準
消化槽内部	温度（上部，中部，下部）	測温抵抗体	連続	バラツキがないこと
	槽内流速	槽内挿入型電磁流量計 （メーカー点検時に実施）	適宜	
	底部堆積物高さ	超音波センサ	適宜	
消化汚泥	NH ₄ -N	アンモニア濃度計（現地）	2回/日	表5-3のとおり

このほか、消化状況が悪化した際には、消化汚泥の菌相構成あるいは菌数の解析を行い、正常運転時との差異を確認することによって得られる情報もあるため、分析機関を活用した解析の実施を検討する。

（3）高効率ヒートポンプ

表5-5に示されるとおり温水および冷水の流量および温度を計測し、管理基準を満たしているか確認する。

表5-5 測定項目と測定方法（高効率ヒートポンプ関連）

測定対象 （測定場所）	測定項目	測定方法	測定頻度	管理基準
温水 （ヒートポンプ出口）	流量	電磁流量計	連続	設定流量以上であること
温水 （ヒートポンプ入・出口）	温度	測温抵抗体	連続	出口温度が設定値どおりに制御できていること
冷水 （冷水循環配管）	流量	電磁流量計	連続	設定流量以上であること
冷水 （未利用熱回収前・後）	温度	測温抵抗体	連続	設計値を満足すること
未利用熱源	温度	測温抵抗体	連続	20℃程度以上

§ 46 バイオガス回収技術の保守点検

バイオガス回収技術の保守点検は、以下に示される3項目の設備に対して、定期的に異常の有無の確認、オイル等消耗品の交換等を行う。

- (1) 地域バイオマス受入・混合調整設備
- (2) 高機能鋼板製消化槽
- (3) 高効率ヒートポンプ

【解説】

(1) 地域バイオマス受入・混合調整設備

地域バイオマス受入設備の代表機器である、木質系バイオマス受入ホッパ付き破碎機の点検内容を表5-6に示す。また、地域バイオマス混合調整槽かくはん機と木質調整槽かくはん機は、鋼板製消化槽かくはん機と同等の、各送泥ポンプは消化汚泥循環ポンプと同等の、木質混合汚泥熱交換器は消化汚泥熱交換器と同等の点検が、それぞれ必要であるので、表5-7を参照されたい。

表5-6 地域バイオマス受入設備（木質系バイオマス受け入れホッパ付き破砕機）点検内容

機器名称	点検項目	点検頻度			
		日	週	月	年
破砕機	減速機オイル交換				○
	ボルト・ナットの緩みの有無			○	
	摺動部グリス注入		○		
	傷，その他異常は無い	○			
	ホッパ内に異物は無い，処理材の閉塞は無い	○			
	カッター，スクリーン部に摩耗，損傷等は無いか	○			
	油圧系シリンダ・配管・ホース類に油漏れ，損傷は無いか	○			
油圧ユニット	油圧装置オイル交換				○
	ボルト・ナットの緩みの有無			○	
	ホース，金具等に油漏れが無い			○	
	油圧シリンダの点検（外観，緩みの有無，動作確認）			○	
	油面は適正か	○			
	油漏れ，外観に傷は無い	○			
	ポンプ圧力は適正範囲内か	○			
	異音は無い	○			
プッシャ油圧は適正範囲内か	○				
電気関係	近接スイッチの点検（外観，緩みの有無，動作確認）			○	
搬送コンベヤ	傷，その他異常は無い	○			
	ベルトのたるみは適正か	○			
スクリー定量装置	摩耗，傷等は無いか	○			
	回転状態は適正か	○			
	異音は無い	○			
植織機	軸受部オイル交換（10,000 運転時間もしくは2年ごと）				○
	摺動部グリス注入	○	○		
	シャープナイフの摩耗は無いか，取付角度，方向は適正か	○			
	トップカバーパンチング閉塞，摩耗は無いか	○			
	トップカバー取付ナットは固定したか，給脂は行ったか	○			
	散水ノズルの閉塞はないか，散水状態は適正か	○			
	機体温度の上昇は適正か，異音は無い	○			

(2) 高機能鋼板製消化槽

高機能鋼板製消化槽の点検内容を表5-7に示す。

表5-7 高機能鋼板製消化槽点検内容

名 称	点 検 項 目		点検頻度			
			日	週	月	年
鋼板製消化槽	発泡 (発泡検知センサ)		○			
	ガス圧力 (微圧計/圧力伝送器)		○			
	板厚					○
鋼板製消化槽 かくはん機	減速機オイル交換					○
	グリス注入 (3ヵ月ごと)				○	
	摺動部グリス注入			○		
	異音・異常振動はないか, 潤滑油液位		○			
	シールポット水位 (レベル計)		○			
	周波数・電流値		○			
消化汚泥循環 ポンプ	Vベルト交換					○
	Vベルト張り状況		○			
	摺動部グリス注入					○
	異音・異常振動はないか, 潤滑油液位		○			
	吸込圧力 (連成計) / 吐出圧力 (圧力計)		○			
	電流値		○			
消化汚泥 熱交換器	開放点検・内部清掃					○
	汚泥	入口温度/ 出口温度		○		
		入口圧力/ 出口圧力		○		
	温水	入口温度/ 出口温度		○		
		入口圧力/ 出口圧力		○		
アンモニア 濃度計	電極校正, 電極交換 (6ヵ月ごと)				○	
	電極清掃 (2回/週程度)			○		

(3) 高効率ヒートポンプ

高効率ヒートポンプの点検内容を表5-8に示す。

表5-8 高効率ヒートポンプ点検内容

機器名称	点 検 項 目		点検頻度			
			日	週	月	年
ヒートポンプ	年次点検					○
	圧力	冷媒圧力 (吸込, 中間, 吐出)	○			
		冷水圧力 (入口, 出口)	○			
		温水圧力 (入口, 出口)	○			
		給油圧力				○
	温度	冷媒吐出温度			○	
		盤内温度		○		
		冷水温度 (入口, 出口)	○			
		温水温度 (入口, 出口)	○			
	インバータ (回転数 / 出力)		○			
冷水循環 ポンプ	ポンプ入口圧力/ 出口圧力		○			
	電流値		○			
	冷水ライン	ストレーナ切替/清掃			○	
温水循環 ポンプ	ポンプ入口圧力/ 出口圧力		○			
	電流値		○			
	温水ライン	ストレーナ切替/清掃			○	
膨張タンク	第二種圧力容器定期自主検査 (外観検査)					○
	圧力		○			

第3節 バイオガス精製技術の管理

§47 バイオガス精製技術の運転管理

バイオガス精製技術の管理は、以下のシステムに対して、測定、分析を行い、適正な運転が行われているかを確認する。

- (1) 新型バイオガス精製・貯留・圧送システム

【解説】

新型バイオガス精製装置においては、ガス圧縮機等の回転体の点検整備を確実に行うとともに、容器内部の充填材・吸着剤を定期的に洗浄・交換することによって、高度な精製性能が維持される。

円筒形ガスホルダの維持管理に当たっては、社団法人日本ガス協会発行の「円筒形ガスホルダ一の手引き」を活用することが有効である。運転開始後5年以内の開放点検が推奨されており、当該点検時に内面に腐食の恐れのないことが確認できれば、管理基準を満足する精製バイオガスはドレンを生じる可能性がないことから、以後10年間は開放点検不要とされている。

ここでは、既存の手引き等がないバイオガス精製装置の運転管理について記載する。

(1) バイオガス精製装置

精製バイオガスを天然ガス自動車燃料として利用する場合の管理基準・方法を表5-9、表5-10に示す。他の用途で利活用する場合には、利用機器・供給先の基準に基づいた設定が必要である。

表5-9 バイオガス管理基準（バイオガス精製装置出口のみを記載）

管理場所	項目	単位	管理基準	備考
バイオガス 精製装置出口	メタン	Vol%	97以上	
	酸素	Vol%	4未満	
	硫化水素	ppm	0.1以下	
	水分露点	℃	※	神戸市では-51℃
	シロキサン	mg/m ³ N	1以下	D3～D6の合計

※「自動車燃料用天然ガス水分指針」（JGA指-NGV05-96、平成8年3月、社団法人日本ガス協会）の規定による

表5-10 測定項目と測定方法（バイオガス精製装置関連）

測定対象 (測定場所)	測定項目	測定方法	測定頻度	管理基準
バイオガス (バイオガス精製 装置入口)	流量	超音波流量計	連続	
	メタン, 二酸化炭素, 硫化水素, 酸素, 窒素, 水分, シロキサン	分析機関	4回/年	
精製バイオガス (バイオガス精製 装置出口)	流量	差圧式流量計	連続	
	メタン, 二酸化炭素, 硫化水素, 酸素, 水分露点	現場測定	連続	表5-9の とおり
	メタン, 二酸化炭素, 硫化水素, 酸素, 窒素, シロキサン	分析機関	4回/年	

§ 48 バイオガス精製技術の保守点検

バイオガス精製技術の保守点検は、以下に示されるシステムに対して、定期的に異常の有無の確認、オイル等消耗品の交換等を行う。

(1) 新型バイオガス精製・貯留・圧送システム

【解 説】

(1) 新型バイオガス精製・貯留・圧送システム

新型バイオガス精製・貯留・圧送システムの点検内容について、表5-11に一例を示す。

表5-11 新型バイオガス精製・貯留・圧送システム点検内容

機器名称	点 検 項 目	点検頻度			
		日	週	月	年
バイオガス 精製装置	ガス漏れはないか	○			
	ガス圧縮機 8,000 時間点検整備				○
	ガス圧縮機 24,000 時間点検整備				△
	ガス圧縮機 電動機年次点検整備				○
	ガス圧縮機 電動機ベアリング等交換定期点検整備 (5年ごと)				△
	ガス圧縮機 吐出圧力	○			
	ガス圧縮機 潤滑水圧力	○			
	ガス圧縮機 潤滑水フィルター差圧	○			
	ガス圧縮機 電流値, 運転音・振動等	○			
	給水ポンプ 年次点検整備				○
	給水ポンプ シール部等交換年次点検整備 (5年ごと)				△
	給水ポンプ 電動機年次点検整備				○
	給水ポンプ 電動機ベアリング等交換定期点検整備 (5年ごと)				△
	給水ポンプ 吐出圧力	○			
	給水ポンプ 電流値, 運転音・振動, 水漏れ等	○			
	吸収塔 第二種圧力容器定期自主検査 (外観検査)				○
	吸収塔 充填材交換 (4年ごと)				△
	吸収塔 充填材清掃 (2年ごと)				△
	吸収塔 圧力・水位	○			
	減圧・脱気塔 減圧部 第二種圧力容器定期自主検査 (外観検査)				○

表5-11 の続き

機器名称	点検項目	点検頻度			
		日	週	月	年
バイオガス 精製装置	減圧・脱気塔 脱気部 充填材交換（4年ごと）				△
	減圧・脱気塔 脱気部 充填材清掃（2年ごと）				△
	減圧・脱気塔 減圧部 圧力・水位	○			
	減圧・脱気塔 脱気部 水位	○			
	除湿器 第二種圧力容器定期自主検査（外観検査）				○
	除湿器 吸着剤交換				○
	再生ガス温度（除湿器入口，出口）	○			
	再生ガスヒータ電流	○			
計装設備	電磁弁盤の空気漏れ・異音	○			
	レギュレータ圧力	○			
脱気ブロワ	運転音・振動	○			
冷却装置	冷凍機年次点検（フィン清掃等）				○
	運転音・振動	○			
	冷却水温度（冷却装置入口・出口）	○			
冷水循環 ポンプ	運転音・振動・吐出圧力（フィルター入口圧力）	○			
	冷却水フィルター差圧	○			
ガス分析計	年次点検整備				○
	ガス漏れはないか	○			
	校正ガス残量確認・交換（2～3ヵ月ごと）			○	
	水封ポットのバブリング状況，封水量	○			
	サンプリングガス流量	○			
円筒形中圧 ガスホルダ	第二種圧力容器定期自主検査（外観検査）				○
	圧力	○			
	温度	○			
	ガス漏れはないか	○			
緊急遮断弁	作動確認				○