

第5章 維持管理

第1節 運転管理

§ 27 運転操作方法

本技術は、自動制御により運転が行われる。以下にその制御内容を説明する。

- (1) 計装フローと自動制御
- (2) 運転ブロックごとの制御
- (3) タイムチャート

【解 説】

本システムは脱水乾燥システムとバイオマスボイラが連結したシステムである。それぞれ独立した計装フローと自動制御をもっている。ここでは流量一定制御、レベル一定制御などの運転に必須となる自動制御や運転シーケンスについて説明する。本章では自動で動作する過程や原理を説明する項目がほとんどである。そのため、人為的に操作が必要な項目には「※手動操作」の注釈を加えるものとする。

(1) 計装フローと自動制御

① 脱水乾燥システム

図 5-1 に脱水乾燥システムの主要計装フローを示す。

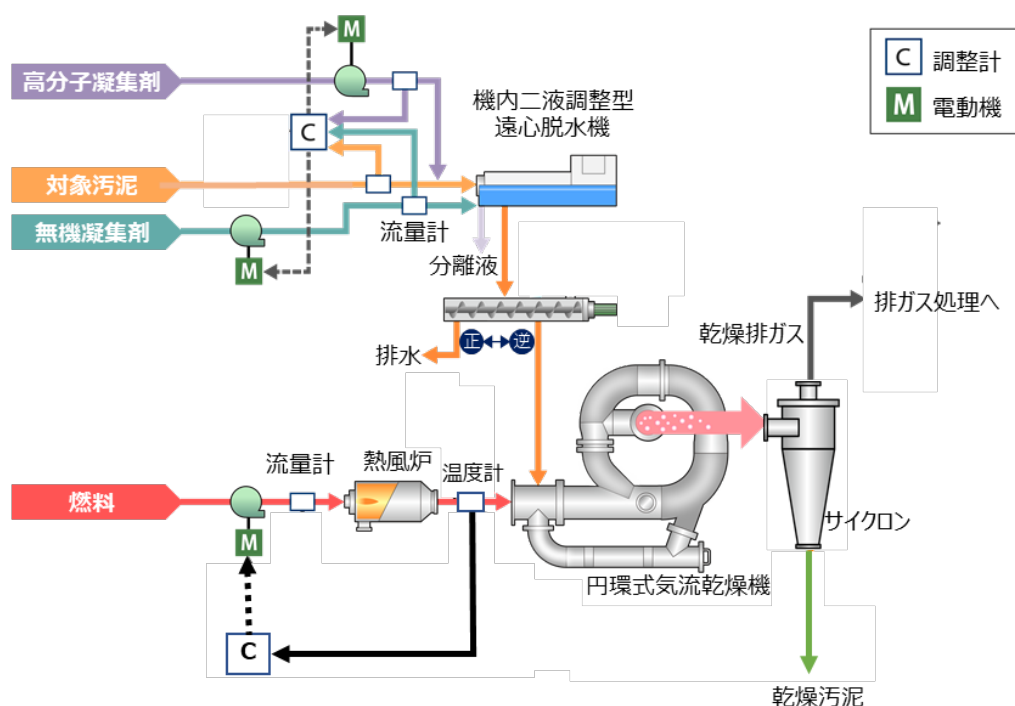


図 5-1 計装フロー

以下に自動制御の内容を示す。

a) 脱水機トルク一定制御

脱水機の運転状態を管理する指標として、トルクがある。トルクを一定とすることにより脱水汚泥の性状が安定する。トルクを一定にするために差速が自動で制御される。トルクが設定値を上回る場合は脱水機の差速を上げて脱水機内部の脱水汚泥を排出し、トルクを低下させる。設定値を下回る場合は脱水機の差速を下げて脱水汚泥の排出量を減少し、脱水機内部の滞留量を増加させてトルクを増加させる。

b) 汚泥供給量制御

脱水機の安定した運転には汚泥を定量的に一定で供給することが不可欠である。汚泥の流量を測定し、フィードバックを行いポンプ回転数を調整することにより脱水機への投入汚泥量を一定に保つ。

c) 高分子凝集剤供給量制御

脱水機の安定した運転には高分子凝集剤を定量的に一定で供給することが不可欠である。高分子凝集剤の流量を測定し、フィードバックを行いポンプ回転数を調整することにより脱水機への投入高分子凝集剤量を一定に保つ。

d) 無機凝集剤制御

脱水機の安定した運転には無機凝集剤を定量的に一定で供給することが不可欠である。無機凝集剤の流量を測定し、フィードバックを行いポンプ回転数の調整することにより脱水機への投入無機凝集剤量を一定に保つ。

e) 熱風温度制御

乾燥機の熱風は目標値で温度一定を保つことが必要である。乾燥機へ供給される熱風の温度を測定し、フィードバックを行い燃料の供給量を調整することにより熱風温度を一定に保つ。

f) 乾燥機内圧一定制御

乾燥機は排気が外部に漏れ出さぬよう、一定の負圧で管理されて運転される。内圧は排気ブロワの回転数により制御される。内圧が上昇した場合は排気ブロワの回転数を増加し排気量を増加させることにより内圧を低下させる。内圧が低下した場合は排気ブロワの回転数を下げ、過剰な排気を抑制することにより内圧を上げて正常な状態に回復させる。

② バイオマスボイラ

図 5-2 にバイオマスボイラの計装フローを示す。

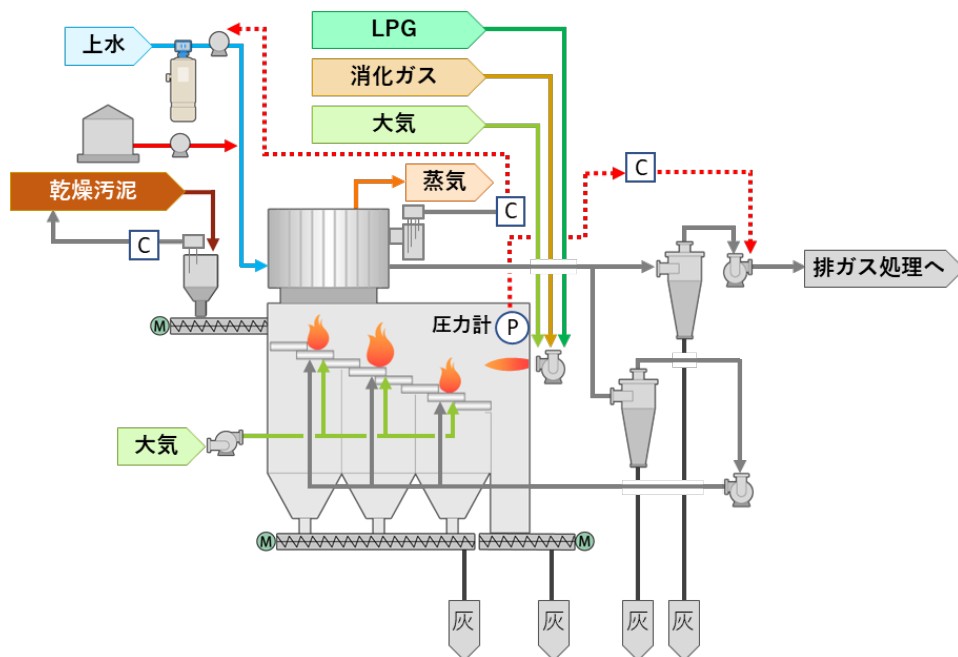


図 5-2 バイオマスボイラの計装フロー図

以下に自動制御の内容を説明する。

a) 炉内圧一定制御

炉内圧を検出し、一定に保つために排気ファンの回転数を制御する。燃焼系には一般的に導入される制御である。

b) ボイラ水位一定制御

ボイラ水位を一定に保ち空焚きを防止する。ボイラで一般的に導入される制御である。

c) 燃料貯留槽レベル制御

燃料貯留槽内に常時燃料が存在するようにする。Hi レベルまで充填されると一次側からの燃料供給を停止し、Lo レベルまで燃料が消費されると一次側からの燃料供給を開始する。

③ 補機設備

補機設備では以下の自動制御を導入する。

・ 貯留槽自動消火制御

乾燥汚泥貯留槽および灰貯留槽にて異常な温度上昇および CO 濃度上昇を検知した場合に水を噴霧して火災を防止する。

(2) 運転ブロックごとの制御

本技術は一部の動作を除いて各機器が自動で起動・制御・停止する。ここではどのような工程で本技術が動作するかを説明する。

① 脱水乾燥システム

脱水乾燥システムは独立した制御システムを有しており、運転制御は連動運転工程、連動停止工程で行われる。なお、ユーティリティ設備については個別に運転停止（※手動操作）を行う必要がある。中央または現場からの指令（※手動操作）により、連動運転、連動停止する。以下に各工程での機器の主な動きを説明する。

①－1 連動起動

連動起動指令により、脱水系統、乾燥系統の機器が並行して順次起動する。図 5-3 に連動起動ブロックフローを示す。ここでは脱水系統と乾燥系統を分けて記載する。

【 脱水系統 】

- a) 起動指令により脱水機、排水槽攪拌機が起動し、振分コンベヤが排水槽側へ送るラインで起動する。脱水機起動直後の汚泥は乾燥機に投入できないため、脱水汚泥が乾燥に適する状態（目視および簡易含水率測定により確認）になり、且つ、乾燥機が汚泥受入可能になるまでは排水槽へ送る状態を継続する。
- b) 脱水機起動後に差速一定制御を開始し、所定の回転数・差速に到達後、無機凝集剤ポンプ（機内）が起動する。ボウル回転数を上げて、汚泥を受け入れる状態を作る工程である。
- c) 汚泥供給ポンプ、高分子凝集剤ポンプが起動し、脱水機への給泥、薬注比例制御が開始される。汚泥受入が可能になったボウルに高分子凝集剤を混合した汚泥の投入を開始する工程である。
- d) 給泥開始後、脱水機差速のトルクが所定値に達するか、所定値に到達しなくても所定の時間が経過した時点で、脱水機差速のトルク一定制御が開始される。脱水汚泥を良好な脱水状態に導く工程である。
- e) トルク一定制御が開始された時点で脱水機起動工程は完了し、乾燥系統の昇温完了待ち状態となる。

【 乾燥系統 】

- a) 起動指令により乾燥汚泥貯留ラインのコンベヤやロータリーバルブ、スクラバが起動し、乾燥機運転時に常時運転が必須な機器を起動する工程である。
- b) 乾燥系統を負圧にするために排ガスブロワが起動する。
- c) 燃焼空気ブロワ、循環ブロワが起動し、乾燥機内圧力一定制御が開始される。
- d) 熱風炉着火準備として、選択された燃料の供給ラインが起動する。
- e) 熱風炉を着火し、昇温を開始する。
- f) 昇温完了により脱水汚泥の受入準備が完了する。

①－2 脱水汚泥供給

- a) 脱水系統準備完了および乾燥系統昇温完了の状態で、脱水汚泥供給開始ボタン（※手動操作）にて振分コンベヤの回転方向が切り替わり、乾燥機への脱水汚泥供給が開始される。
- b) 薬注率制御が継続され、排水槽攪拌機はレベル計による間欠運転となる。

①－3 連動停止

連動停止指令（※手動操作）により、脱水系統、乾燥系統の機器が並行して順次停止する。図5-4に連動停止ブロックフローを示す。起動時と同様、脱水系統と乾燥系統を分けて記載する。

【 脱水系統 】

- a) 停止指令（※手動操作）により汚泥供給ポンプ、高分子凝集剤供給ポンプが停止する。所定時間経過後、無機凝集剤供給ポンプ（機内）が停止し、脱水機への供給が停止する。排水槽攪拌機が連続運転となる。
- b) トルクが所定値まで低下した後、脱水機の高速洗浄運転を行う。
- c) 脱水機の低速洗浄を所定回数行う。
- d) 振分コンベヤ、排水槽攪拌機が停止する。

【 乾燥系統 】

- a) 停止指令（※手動操作）により脱水汚泥振分コンベヤが排水槽側へ移行することにより、乾燥機への脱水汚泥供給が停止する。
- b) 乾燥機の運転を所定時間継続し、乾燥機内部の乾燥汚泥払出し運転を行う。
- c) 熱風炉を消火し、燃料供給ラインを停止する。
- d) 排ガスブロワ、スクラバの順で排ガス処理の機器を停止する。
- e) 乾燥汚泥貯留ラインの機器を上流から下流の順に払出し停止する。
- f) 脱水系統の振分コンベヤ、排水槽攪拌機の停止とあわせ、停止完了となる。

【 ユーティリティ設備起動／停止 】

該当するのは空気圧縮機と計装用空気槽のみである。空気圧縮機の運転は脱水乾燥システムの起動条件となるため、事前に単独で起動する（※手動操作）。脱水乾燥設備停止時もパージ空気等で使用するため、連動停止には含めず、単独で停止する（※手動操作）。

【 非常停止 】

非常停止ボタン（※手動操作）により、バーナは即時消火、空気圧縮機を含め動力制御盤より電力供給される全ての電動機が停止し、ON-OFF 弁はそれぞれ安全側となるよう、個別に閉または開の状態となる。

138

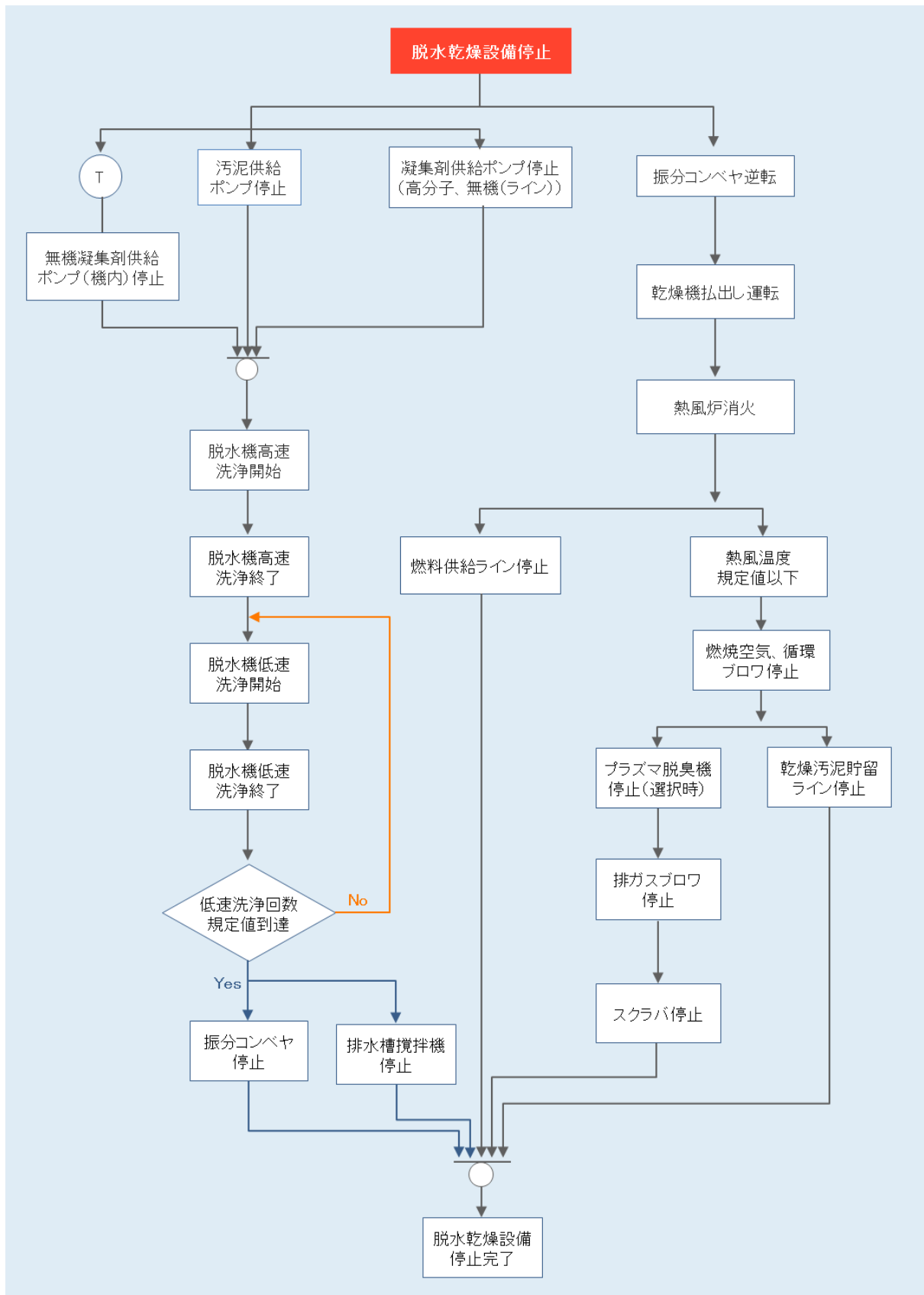


図 5-4 連動停止ブロックフロー

② バイオマスボイラ

バイオマスボイラは独立した制御システムを有しており、運転制御は連動起動工程、連動停止工程で行われる。なお、ユーティリティ設備については個別に運転停止（※手動操作）を行う。

中央または現場からの指令により、連動運転（※手動操作）、連動停止（※手動操作）する。以下に各工程での機器の主な動きを説明する。なお、プレパージは「燃焼炉内の空気を新鮮な空気へ置換する工程」であり、ポストパージは「燃焼炉内を冷却および新鮮な空気で置換する工程」である。

②－１ 連動運転

- a) 起動指令（※手動操作）により待機モードに移行する。
- b) 空気圧縮機運転中、乾燥汚泥貯留槽の燃料確認、上水ユニット運転中、排ガス処理設備運転中、蒸気受入れ可能、灰搬出可能のバイオマスボイラ運転に必要な信号を受信後、燃料サービスタンクレベル制御を開始する。その後、炉内に新鮮な空気を送り込むプレパージモードに移行する。
- c) プレパージモードにて5分（任意設定）が経過後、着火モードに移行し着火バーナが点火する。着火バーナにて20分（任意設定）炉の昇温を行った後に燃料供給を開始する。
- d) バーナ点火設定時間20分（任意設定）が経過後、着火バーナが消火し、炉内温度が10分（任意設定）後に600℃（任意設定）以上保たれていれば燃焼モードへ移行する。温度が下がり600℃を下回った場合は再度着火バーナを点火し、着火バーナ消火後に自燃にて温度が保たれるまで着火動作を繰り返す。
- e) 燃焼モードへの移行後は蒸気圧に応じて汚泥燃料の燃焼量を制御し、停止指令または警報発報まで運転継続する。

②－２ 連動停止

- a) 停止指令（※手動操作）または警報発報にて炉内を冷却するポストパージモードへ移行する。燃料サービスタンクレベル制御を停止する。
- b) 90分（任意設定）後に全ての機器を同時に停止する。

②－３ ユーティリティ設備起動/停止

バイオマスボイラのユーティリティ設備は脱水乾燥システム、上水供給設備、空気圧縮機である。各機器の運転はバイオマスボイラの起動条件であるため、事前に単独で起動する（※手動操作）。また、各機器はバイオマスボイラ停止時もパージ空気等で使用するため、連動停止には含めず、単独で停止する（※手動操作）。

②－４ 非常停止

非常停止ボタンの押込（※手動操作）または重故障警報によってポストパージ状態に移行する。バイオマスボイラの性質上、燃え切っていない燃料が炉内に残るため急に燃焼空気を遮断するこ

とによる高濃度 CO の発生、ボイラの空焚き、圧力上昇を防止するため、先に燃料供給を停止する。任意時間が経過して安全な状態になったところで全ての機器を停止し、制御弁類は安全な状態に移行する。

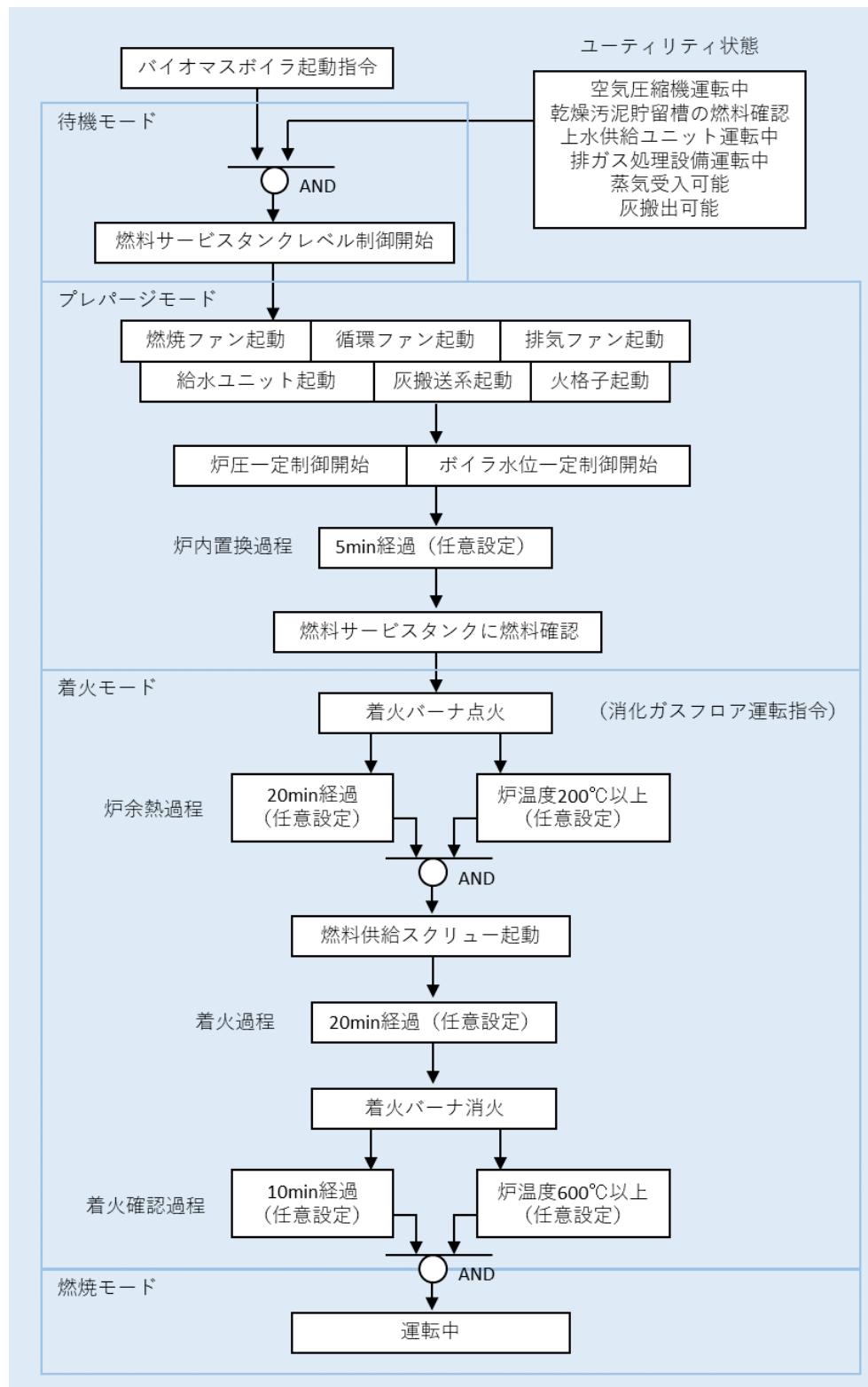


図 5-5 バイオマスボイラ起動ブロック図

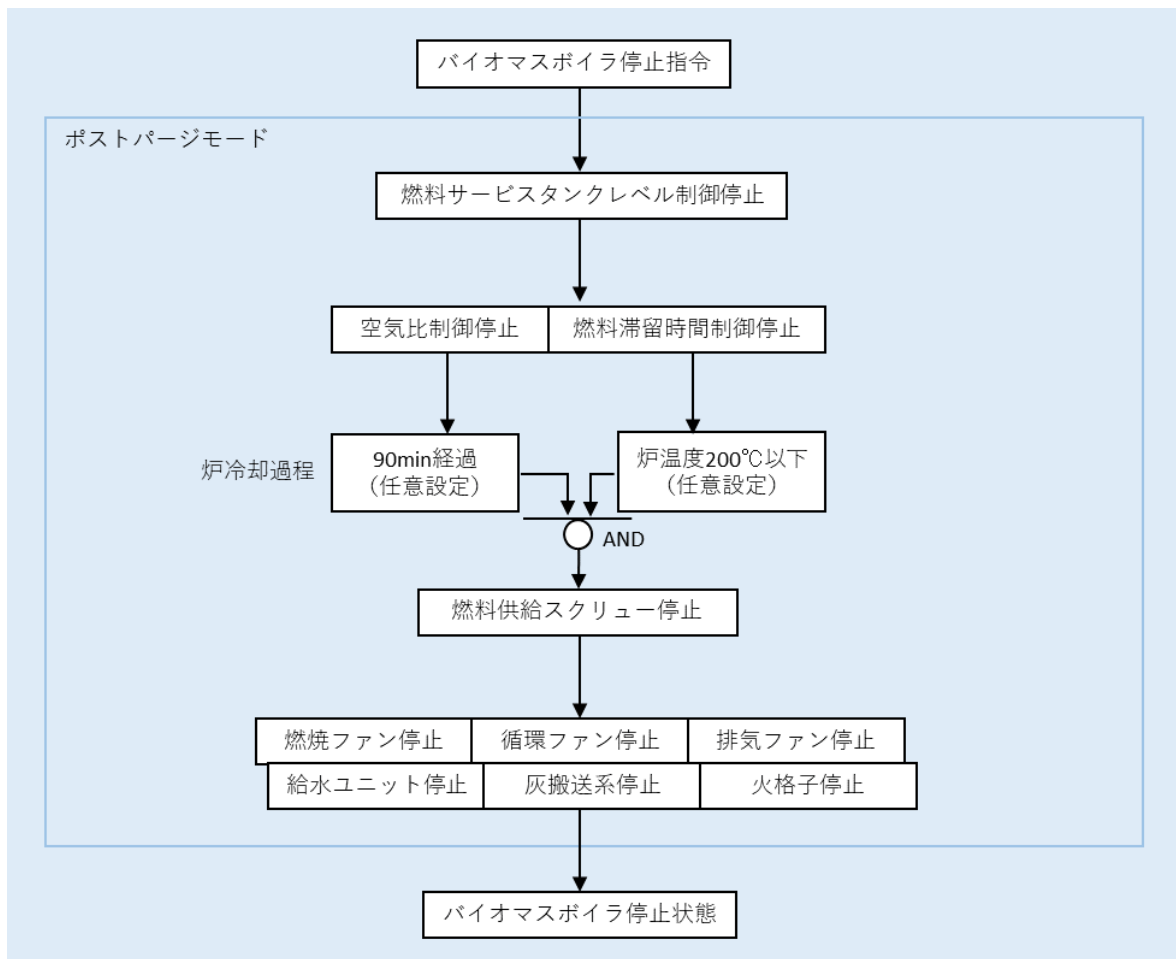


図 5-6 バイオマスボイラ停止ブロック図

(3) タイムチャート

本技術は脱水乾燥システムとバイオマスボイラで構成されており、それぞれが独立した制御システムを有している。ここでは連動起動動作および連動停止動作を時系列に沿って説明する。

① 脱水乾燥システム

①-1 連動起動時

連動起動時の概略タイムチャートを表 5-1 に示す。

表 5-1 連動起動時概略タイムチャート



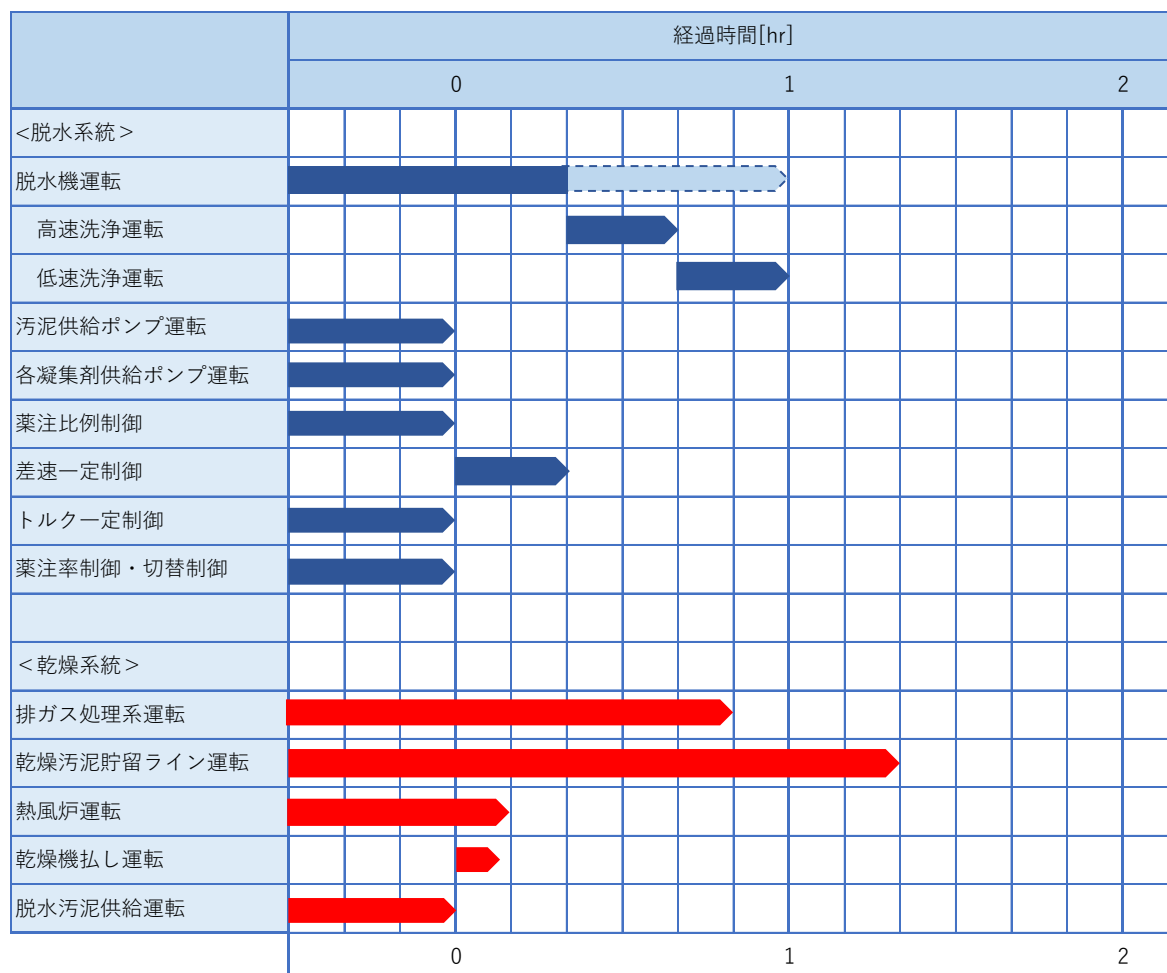
起動（※手動操作）後、脱水機への供給は数分のうちに開始される。汚泥固形物濃度との薬注比例制御は汚泥供給開始直後からスタートする。差速一定制御にてトルク安定後にトルク一定制御に切り替わる。脱水機側での起動に要する時間は1時間弱を想定している。

乾燥系統では着火までに5分程度、昇温完了、脱水汚泥供給開始までに1時間程度を想定している。脱水汚泥供給直後は温度変化および乾燥汚泥含水率の変動が収まると乾燥汚泥の含水率に応じて熱風温度を調整して運転を行う。

①-2 連動停止時

連動停止時の概略タイムチャートを表 5-2 に示す。

表 5-2 連動停止時概略タイムチャート



連動停止指令（※手動操作）にて脱水機への汚泥供給、凝集剤供給、乾燥機への脱水汚泥供給が停止する。

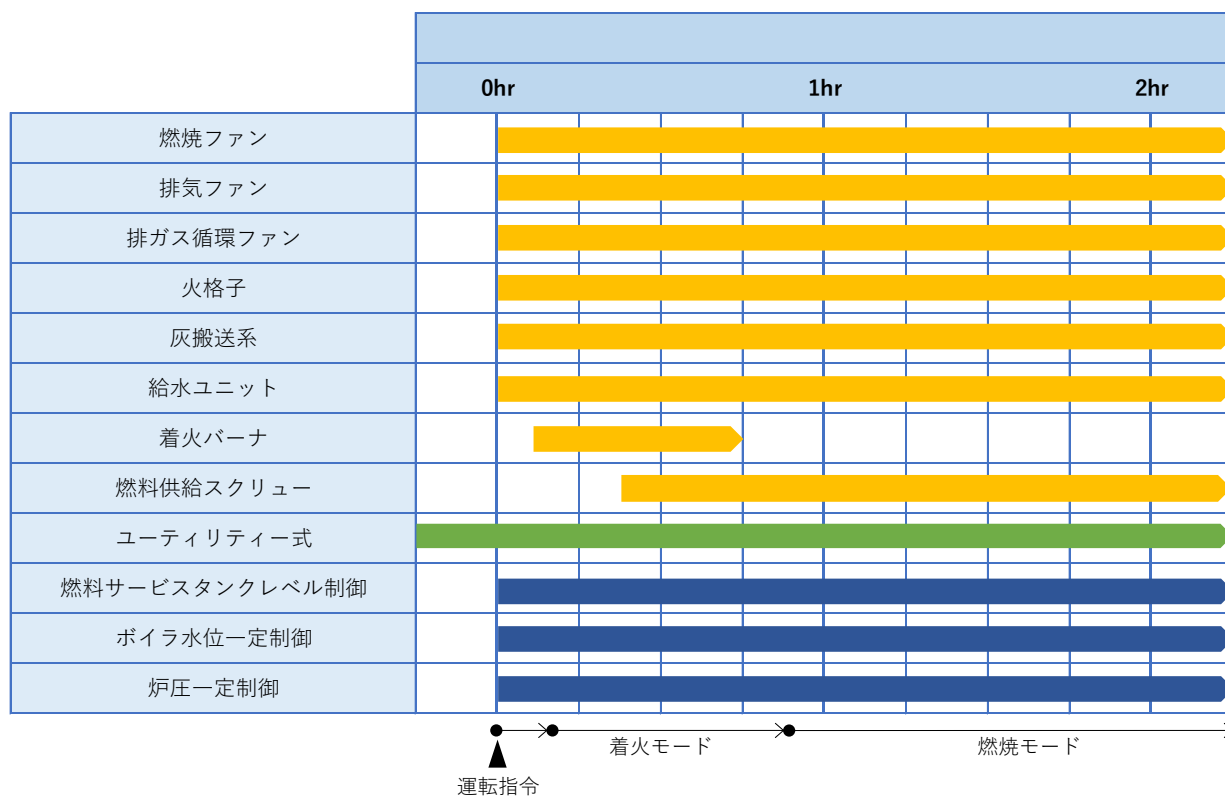
脱水機は、トルク一定制御から差速制御に切り替わり、払出し運転を行う。差速低下または一定時間経過にて高速洗浄運転となる。高速洗浄運転終了後、低速洗浄運転をし、停止までに約1時間を想定している。（洗浄工程は、駆動機が運転および停止を繰り返すため、表 5-2 では点線で表記）

乾燥系統は脱水汚泥供給停止後、乾燥機払出し運転を行い、終了後に熱風炉を消火する。排ガス処理系は熱風炉およびスクラバ循環水の降温の後、停止となる。乾燥汚泥貯留槽搬送ラインは各コンベヤ内の払出し運転終了後に停止となる。停止完了までに1時間から1時間半を想定している。

② バイオマスボイラ

②-1 バイオマスボイラ起動時のタイムチャートを表 5-3 に示す。

表 5-3 バイオマスボイラの起動タイムチャート

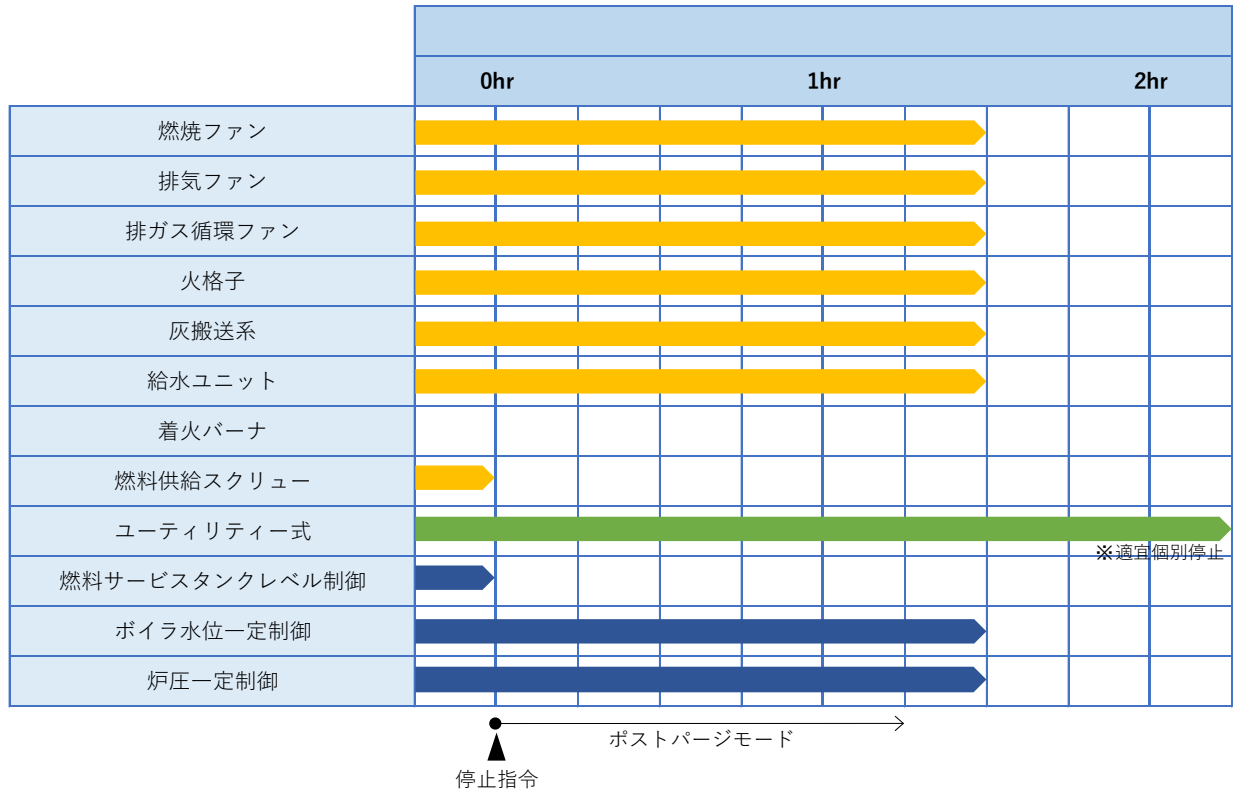


以下、詳細な過程を記述する。

- ・運転指令（※手動操作）を受け取るとユーティリティ運転を確認後、プレパージモードへ移行し 5 分間（任意設定）炉内空気の置換を行う。
- ・着火モードへ移行し、着火バーナを点火する。
- ・20 分（任意設定）後に炉温度が 200℃（任意設定）以上であることを確認後、燃料の投入を開始する。
- ・汚泥へ点火するために 20 分着火バーナ点火を継続する。
- ・着火バーナ消火 10 分後に炉内温度が 600℃（任意設定）を超えれば着火完了とし、燃焼モードへ移行する。

②-2 停止時のタイムチャートを表 5-4 に示す。

表 5-4 バイオマスボイラの停止タイムチャート



停止指令（※手動操作）または重故障警報にてポストパージモードに移る。90 分（任意設定）経過後に炉温度が 200℃（任意設定）以下であることが確認できれば全機器を停止する。

§ 28 運転管理項目

本技術の運転管理では、脱水乾燥システムーバイオマスボイラに対して測定、分析および解析を行い、適正な運転が行われていることを確認する。

【解 説】

運転管理は、設備の安定運転を維持するために運転中に実施するものであり、主要な項目を表5-5に示す。

表 5-5 運転管理項目

	確認頻度	内容
脱水汚泥含水率測定	1 回/日	運転状態確認のため、分析結果の確認を行う
脱水分離液濁度測定	1 回/週	運転状態確認のため、分析結果の確認を行う
乾燥汚泥含水率測定	1 回/日	運転状態確認のため、分析結果の確認を行う
脱水状況の確認	異常時のみ	脱水汚泥を目視等で異常がないか確認する
ボイラ検水	1 回/週	ボイラに給水されている水の水質を検査液で確認する
灰の未燃分率測定	1 回/日	運転状態確認のため、分析結果の確認を行う
運転状態の記録	4 回/日	温度・流量・圧力の主要項目を記録する

なお、上記したように運転管理項目は非常に少なく、現場作業での作業負荷も軽いため、日中は本設備の選任の運転員を配置した上で、夜間は中央監視室により他設備と兼任で対応することが可能である。

第2節 保守点検

§ 29 保守点検

本技術を長期間、適切な状態で維持するために、以下の点検整備を実施する。

- (1) 日常点検
- (2) 定期点検

【解 説】

日常点検および定期点検は、設備を長期的に維持するために、機器ごとに規定の頻度で必要な項目に関し、停止中および運転中に実施するものであり、主要な機器における点検リスト例を表 5-6 に示す。

なお、本技術を構成する機器のうち、本技術特有の熱風炉、円環式気流乾燥機、サイクロン、バイオマスボイラについてのみ点検項目は示した。一方、遠心脱水機、各種ブロワ、ポンプ類は汎用設備であることから、『下水道維持管理指針』（公益社団法人日本下水道協会）や『低動力型高効率遠心脱水機技術マニュアル』（公益財団法人下水道新技術推進機構）³⁾を参照するものとする。

さらに重大事故である火災を防止するために重点的に実施する項目（上記のマニュアル等と重複する項目についても）についても示した。

表 5-6 本施設の保守点検基準表 (1/3)

点検対象	点検内容	定期		補修	判定基準/作業内容	備 考
		日常	年度			
熱風炉	循環ガスに同伴され、熱風炉に乾燥汚泥が戻ってきていない	○			・判断基準 熱風炉出口側のサイトグラスにてダスト飛散していることが確認されない ・異常が確認された場合の作業内容 サイクロンの閉塞、排出不良が疑われるため、停止後サイクロンの内部点検、閉塞の復旧を行う	
	耐火材の脱落がない		○	△	・判断基準 定期点検時に耐火材の脱落が確認されない ・異常が確認された場合の作業内容 必要に応じて部分補修を行う	耐火材の脱落時のみ補修
	バーナ着火に異常がない	○			・判断基準 連続して失火が起きない、火炎検出器や点火プラグ先端の汚れが無い ・異常が確認された場合の作業内容 清掃を行う 改善されない場合はバーナメーカーへ連絡する	
	バーナ燃焼状態に異常がない	○			・判断基準 目視にて煤が発生し、炎が暗くなっていない バーナ付近にカーボンの塊が付着しているのが確認されない ・異常が確認された場合の作業内容 燃焼空気量が適正か、確認する 燃料の噴霧圧力が低下していないか確認する 2 流体バーナの場合は噴霧空気圧力が適正か確認する 上記理由に当てはまらない、または対応後も改善が見られない場合はバーナメーカーへ連絡する	

○：通常実施する項目

△：不具合がみとめられたときのみ実施する項目

表 5-6 本施設の保守点検基準表 (2/3)

点検対象	点検内容	定期		補修	判定基準/作業内容	備 考
		日常	年度			
円環式 気流乾燥機	乾燥機内部の状態に異常がない	○			・判断基準 排気が脱水汚泥供給部より逆流していない ・異常が確認された場合の作業内容 停止後、内部清掃を行う	
	乾燥汚泥のリークがない	○		3 年毎	・判断基準 乾燥機周辺に乾燥汚泥がこぼれていない ・異常が確認された場合の作業内容 振分コンベヤと乾燥機の継ぎ目のシールがされているか確認する 連続的に乾燥汚泥がこぼれている場合は、乾燥機の穴あきが想定される 停止後保温を外し、穴あき部に当て板補修をする	磨耗部位の交換
サイクロン	サイクロン内部状態に異常がない	○			・判断基準 サイクロン下の排出機より乾燥汚泥が排出されている 熱風炉に乾燥汚泥が戻っていない ・異常が確認された場合の作業内容 排出機下のシュート閉塞を確認し、閉塞している場合は清掃して復旧、していない場合は排出機上が閉塞している 排出機を停止した状態でサイクロン点検口より内部清掃	
	サイクロン磨耗が起きていない		○	△	・判断基準 定期点検時に目視点検または板厚測定を行い、板厚が減少が確認されない ・異常が確認された場合の作業内容 必要に応じ、磨耗部は当て板補修する	
	排出機の状態に異常がない		○	3 年毎	・判断基準 定期点検時にロータ、掻き取り羽根の磨耗が確認されない ・異常が確認された場合の作業内容 必要に応じて磨耗部品、グランドパッキンの交換を行う	

○：通常実施する項目

△：不具合がみとめられたときのみ実施する項目

表 5-6 本施設の保守点検基準表 (3/3)

点検対象	点検内容	定期		補修	判定基準/作業内容	備 考
		日常	年度			
バイオマス ボイラ	耐火材に脱落がない		○	△	・判断基準 定期点検時に耐火材の脱落が確認されない ・異常が確認された場合の作業内容 必要に応じて部分補修を行う	
	着火バーナの着火に異常がない	○			・判断基準 連続して失火が起きない、火炎検出器や点火プラグ先端の汚れが無い ・異常が確認された場合の作業内容 清掃を行う 改善されない場合はバーナメーカーへ連絡する	
	軟水器の塩の残量がある	○			・判断基準 目視にて塩の残量が確認できる ・異常が確認された場合の作業内容 塩の補充を実施する	
	清缶剤の残量がある	○			・判断基準 目視にて清缶剤の残量が確認できる ・異常が確認された場合の作業内容 清缶剤の補充を実施する	
	燃焼状態に異常がない	○			・判断基準 炉内カメラおよび点検窓から燃焼状態を確認し、クリンカの異常体積や火炎位置の異常が確認されない ・異常が確認された場合の作業内容 火格子や給気経路に異常がある可能性が高いため炉の内部点検を行う	

○：通常実施する項目

△：不具合がみとめられたときのみ実施する項目

表 5-7 火災防止重点管理項目（1/2）

点検対象	点検内容	定期		補修	判定基準/作業内容	備 考
		日常	年度			
伸縮継手	継手のゆるみがない	○			・ 判断基準 ボルトのゆるみがない ・ 異常が確認された場合の作業内容 増し締めを行う	
	劣化が起きていない	○		○	・ 判断基準 ガスが漏れていないことが温度や風圧で確認できる ・ 異常が確認された場合の作業内容 装置を停止し、補修を行う	

○：通常実施する項目

△：不具合がみとめられたときのみ実施する項目

表 5-7 火災防止重点管理項目 (2/2)

点検対象	点検内容	定期		補修	判定基準/作業内容	備 考
		日常	年度			
乾燥機	乾燥機の脱水汚泥投入口温度が高温ではない	○		△	・ 判断基準 100℃を超えていない ・ 異常が確認された場合の作業内容 装置を停止し、点検・整備を行う	インターロック 100℃超過検出で 自動停止
	乾燥機の出口乾燥循環ガス温度が高温ではない	○		△	・ 判断基準 250℃を超えていない ・ 異常が確認された場合の作業内容 装置を停止し、点検・整備を行う	インターロック 250℃超過検出で 自動停止
	乾燥機の入口乾燥循環ガス圧力が適切である	○		△	・ 判断基準 4kPa を下回っていない 9kPa を超えていない ・ 異常が確認された場合の作業内容 装置を停止し、点検・整備を行う	インターロック 圧力異常検出で 自動停止

○：通常実施する項目

△：不具合がみとめられたときのみ実施する項目

第3節 緊急時等の対応

§ 30 トラブル時の対応

脱水乾燥システムーバイオマスボイラの運転中のトラブルとその対策を下記に示す。

【解 説】

表 5-7 に、脱水乾燥システムーバイオマスボイラの運転中のトラブルとその対策を下記に示す。

表 5-7 トラブル対策 (1/2)

トラブル内容	原因	対策
遠心脱水機の振動値が上昇	回転体に汚泥が固着し、バランスが崩れている	・脱水機を停止し、通常の停止工程にて自動洗浄を行う。また、振動異常高で停止した場合は強制排出モードにより内部汚泥を排出した上で、洗浄工程を行う。
通常運転時に遠心脱水機のベアリング温度が上昇	グリースが古いもしくは量が適切でなく、潤滑機能が低下している	・所定の品番及び量のグリースを注入する
グリース注入後に遠心脱水機のベアリング温度が上昇	新しいグリースが多量に注入されたことでベアリング内部の回転抵抗が上昇している	・低速洗浄を行うなど新しいグリースの慣らし運転を行う。また、一度に注入する量を制限し、温度を確認して段階的に注入するなどの措置を行う。
熱風温度の上限温度で運転されているが、乾燥汚泥含水率が設定値より高い	脱水汚泥含水率が高く、蒸発水分量負荷が過大となっている	・汚泥処理量、対象汚泥の性状、調質条件などの検討
	脱水汚泥の形状が塊状であり、乾燥効率が悪化している	・脱水機の運転条件（トルク設定、遠心力）の検討
熱風温度の下限温度で運転されているが、乾燥汚泥含水率が設定値より低い	脱水汚泥含水率が低く、蒸発水分量負荷が過少となっている	・汚泥処理量の検討 注）乾燥汚泥貯留槽で異常発熱していないか確認を行う
排気ブロワが上限回転数で運転されているが、乾燥機内圧が設定値より高い	脱水汚泥の形状が塊状である、もしくは機内に付着することでガスの循環流が乱れている	・脱水汚泥の含水率及び形状の確認 ・乾燥機内部の点検
排水中の SS 濃度が高い	脱水機における SS 回収率が悪化している	・汚泥処理量、対象汚泥の性状、調質条件などの検討 ・脱水機の運転条件（トルク設定、遠心力）の検討

表 5-7 トラブル対策 (2/2)

トラブル内容	原因	対策
ボイラ排ガス温度が上昇	ボイラの伝熱面が汚れて伝熱効率が下がっている	・ 圧縮空気によるブローまたはブラシ・スクレーパによる伝熱面の清掃を行う
ボイラ内圧が上昇	二次側の蒸気使用量が減少している	・ 二次側の使用量を増加させるまたは燃焼量を減少させてボイラ内圧を下げる
スクラバタンクの水位が上昇	スクラバ排水経路の閉塞	・ スクラバ排水経路の点検・清掃を行う
スクラバタンクの pH が異常	苛性ソーダ供給が出来ていない または pH が正常に測定できていない	・ 苛性ソーダ供給経路の点検および pH 計の点検を行う
スクラバ出口の温度が上昇	スプレー流量が減少している	・ 処理水および循環水経路の点検を行う

§ 31 緊急時の対応

緊急時に本システムを安全に停止するための対応と対策を示す。

【解 説】**(1) 停電発生時****① 脱水乾燥システムについて**

停電発生時には全ての機器が停止し、燃焼などもすぐに停止するが、振分コンベヤを介して排水槽側は開放されているため、系内が加圧されることはなく、安全に停止が可能である。

ただし、脱水機内部に脱水汚泥が残ったまま停止するため、運転操作マニュアルに従い、機内強制排出運転を行い、汚泥を排出する必要がある。

一方、乾燥機やダクト内部には乾燥汚泥が残留しているが、復電後に乾燥汚泥排出機、排気ブロワ、循環ブロワを運転することにより、機内の汚泥は排出することができる。

② バイオマスボイラについて

電源を失うことによりボイラの空焚き、炉内の可燃性ガス濃度上昇が起きることが予想されるが、いずれの経路も大気開放される機能を有しているため安全に停止することができる。

(2) 地震発生時

地震発生時は運転員の判断による非常停止か感震装置により停止工程に入る。この場合、停電を伴わない場合は通常の停止工程で停止することが可能であり、次の起動は通常通りの運転が可能である。一方、地震発生により停電が発生した場合は、基本的には**(1) 停電発生時**と同様である。

(3) 脱水機の重故障停止

脱水機の駆動系その他のトラブルで重故障停止した場合は、所定の工程により停止され、乾燥機への汚泥供給は停止され、乾燥機排ガス温度が上昇し、上限の警報設定値となった時点で、バーナが消火され、安全に停止することが可能である。ただし、脱水機のトラブルについては運転操作マニュアルに従い、原因を究明した上で復旧措置を講じる必要がある。

なお、脱水機の復旧に時間を要する場合は、乾燥機も停止することが望ましい。

(4) 乾燥機の重故障停止

乾燥機のブロワその他のトラブルで重故障停止した場合は、脱水汚泥の供給が即座に停止され、所定の工程により乾燥機の停止が行われ、排水槽側に汚泥を排出した状態で脱水機の運転は継続される。ただし、乾燥機のトラブルについては運転操作マニュアルに従い、原因を究明

した上で復旧措置を講じる必要がある。なお、乾燥機の復旧に時間を要する場合は、脱水機も停止することが望ましい。

(5) バイオマスボイラの重故障停止

重故障で停止した場合、冷却のため、異常が発生した機器以外の機器は動作する状態で停止工程に移行する。バイオマスボイラは炉内の通気が確保されていれば危険な状態はさけることができるため、システム末端の誘引ファンが運転していれば安全な状態で停止が可能である。なお、誘引ファンが異常停止した場合はバイオマスボイラも停止するため、誘引ファンとボイラ排気ファンの両方が停止する状況は起きない。

停止完了後は各機器の点検・修理を行い、正常な動作が行えることを確認した後に運転する。