下水汚泥を安定処理して人々の生活を支える

兵庫西流域下水汚泥広域処理場

公益財団法人
兵庫県まちづくり技術センター
揖保川流域下水道管理事務所　兵庫西スラッジセンター

兵庫西流域下水汚泥広域処理場の概要

播磨地域では、下水道の普及が進むことに伴い、そこから発生する大量の下水汚泥の処理費用や処分地の確保が大きな課題となっていた。

兵庫西流域下水汚泥処理事業は、兵庫県が事業主体となり、播磨地域の各自治体が実施する公共下水道から発生する汚泥と流域下水道の汚泥を集約し、安全で経済的な処理を行うことを目的としている。また、下水汚泥の資源化･再利用化にも取り組んでいる。

兵庫西スラッジセンターでは、兵庫西流域下水汚泥広域処理場をはじめ、送泥管、送泥ポンプ場の維持管理を行っている。

なお、当処理場の主要設備である汚泥溶融設備は現在2基稼働、1基休止しており、3系溶融設備（平成5年供用開始）はコークスベッド方式を、1･2系を改築した4号溶融設備（平成22年供用開始）及び5号溶融設備（平成23年供用開始）は熱分解炉･二次燃焼室･旋回灰溶融炉方式を採用している。

■ 対象処理場

自治体名	処理場名
兵庫県	揖保川浄化センター
姫路市	中部終末処理場（中部析水苑） 東部終末処理場（東部析水苑） 大塩終末処理場（大的析水苑） 高木前処理場 四郷前処理場 福井前処理場
たつの市	松原前処理場
太子町	太子前処理場

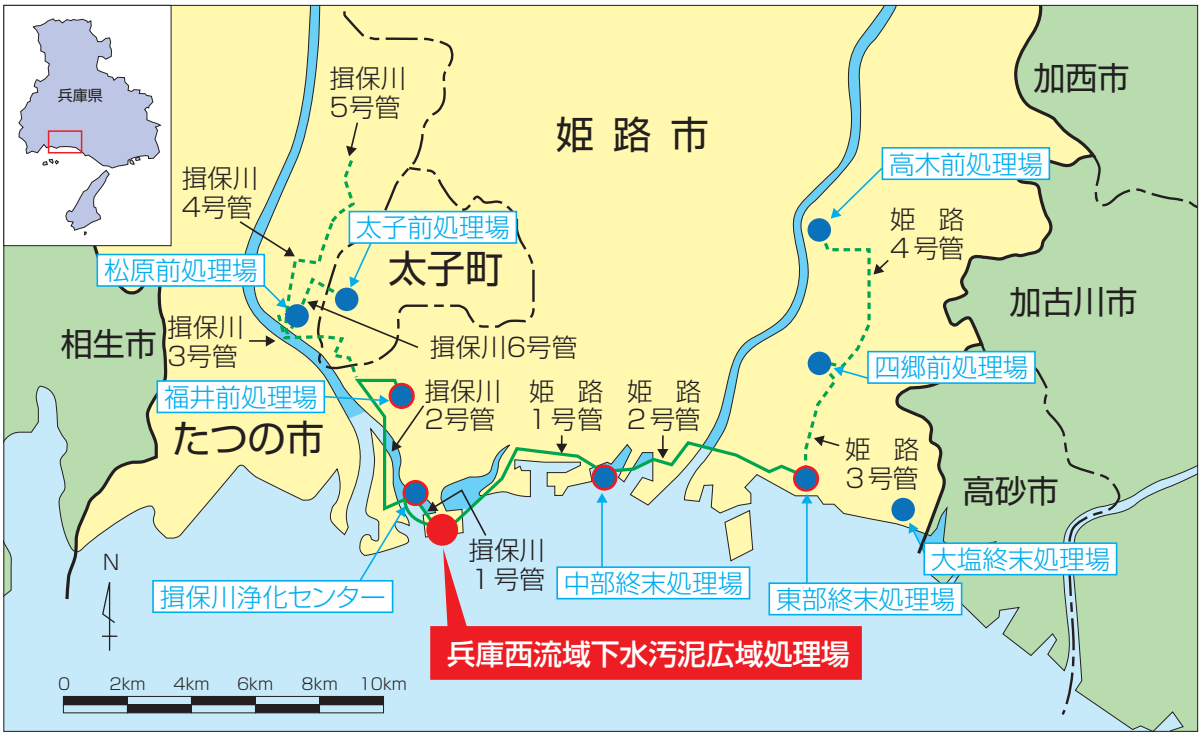
■ 整備計画

	全体計画（令和27年度）	事業認可計画（令和9年度）
生汚泥量	5,218㎥／日（固形物濃度1%）	4,060㎥／日（固形物濃度1%）
脱水ケーキ等量	4.51DSt／日	17.44DSt／日
送泥ポンプ場	8箇所	4箇所
送泥管総延長	47.35㎞	24.5㎞

■ 供用開始日　平成元年11月1日

■ 送泥施設　配置図

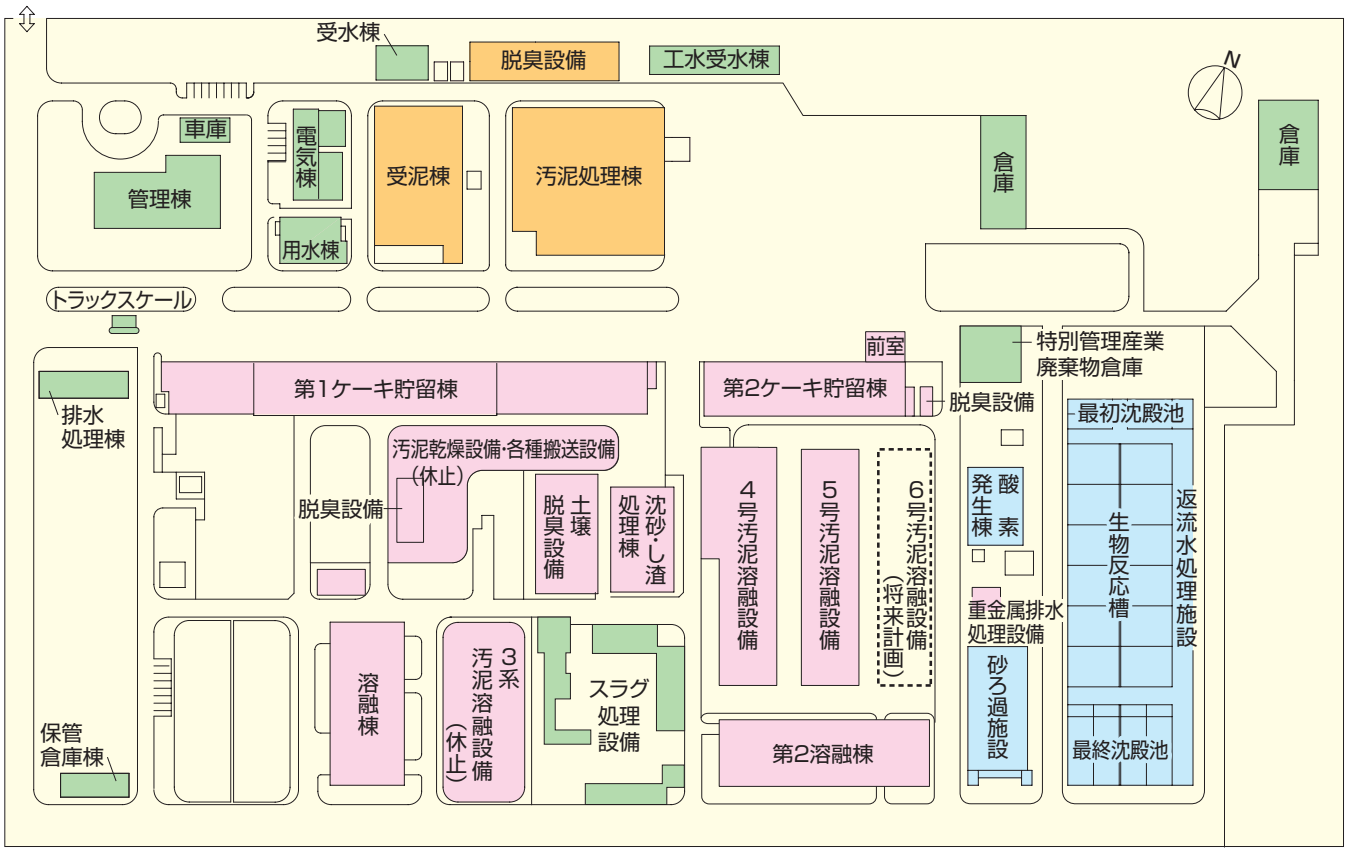
送泥管（供用開始）　送泥管（将来計画）



送泥ポンプ場（平成26年4月現在）

揖保川ポンプ場	吸込スクリュー付汚泥ポンプ　2.6m³/分×35m×37kW 送泥管：揖保川1号管　200φ×1,400m	2台
福井ポンプ場	吸込スクリュー付汚泥ポンプ　3.4m³/分×68m×90kW 送泥管：揖保川2号管　250φ×7,600m	2台
中部ポンプ場	吸込スクリュー付汚泥ポンプ　9.2m³/分×40m×110kW 送泥管：姫路1号管　450φ×8,300m	2台
東部ポンプ場	吸込スクリュー付汚泥ポンプ　3.6m³/分×35m×45kW 送泥管：姫路2号管　300φ×7,200m	2台

兵庫西流域下水汚泥広域処理場の平面図



■ 主要機器

汚泥処理施設

汚泥調整槽	幅11m×長11m×深4m　484m³ 立軸撹拌機7.5kW×4台	1槽
汚泥貯留槽	幅11m×長11m×深4m　484m³ 立軸撹拌機7.5kW×4台	4槽
重力濃縮槽	幅11m×長11m×深4m　484m³ 中央駆動懸垂型掻寄機0.4kW×1台	3槽
し渣分離機	回転ドラム型　目幅5mm×4.3m³／分×1.5kW	4台
し渣脱水機	スクリュープレス式 処理量:1.0t／時(含水率70%)×5.5kW	1台
汚泥遠心濃縮機	横型連続式　150m³／時×(180kW+22kW)	1台
ベルト型濃縮器	樹脂製ベルト式　150m³／時×9kW	2台
汚泥遠心脱水機	直胴圧搾式高効率型　50m³／時×(160kW+75kW)	3台
ケーキ圧送ポンプ	ダブルシリンダー型油圧駆動ピストンポンプ 9.0t／時×7.84MPa×75kW	3台
ケーキ移送ポンプ	ダブルシリンダー型油圧駆動ピストンポンプ 10m³／時×8MPa×55kW	1台

返流水処理施設(水処理能力12,600m³／日)

着水井	幅2m×長3m×深6m	1池
最初沈殿池	幅5m×長13.4m×深3m×1水路 チェーンフライト式掻寄機1 水路1駆動0.75kW×1台／池	4池
生物反応槽	幅17m×長13m×深6m×6段 処理方式:酸素循環変法(2段ステップ流入式)	2池
酸素発生装置	吸着分離方式(吸着塔3塔)29t／日 酸素純度　約90%	1台
	液体酸素タンク　15,000L	1基
最終沈殿池	幅4m×長26.5m×深3.5m×2水路 チェーンフライト式掻寄機 2水路1駆動0.75kW×1台／池	4池
砂ろ過池	重力上向流式　3,150m³／日·池 ろ過速度:150m／日	2池

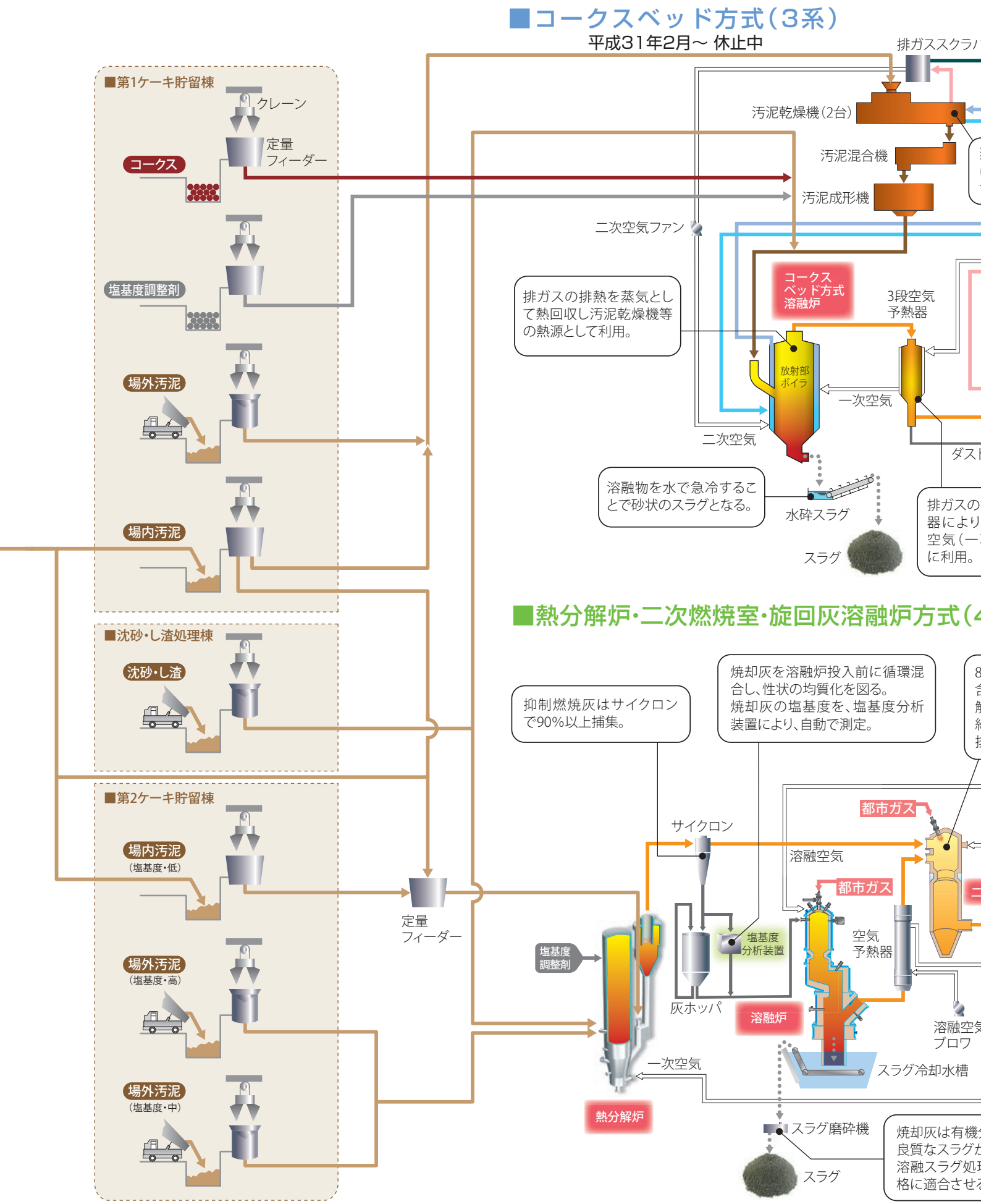
汚泥溶融施設

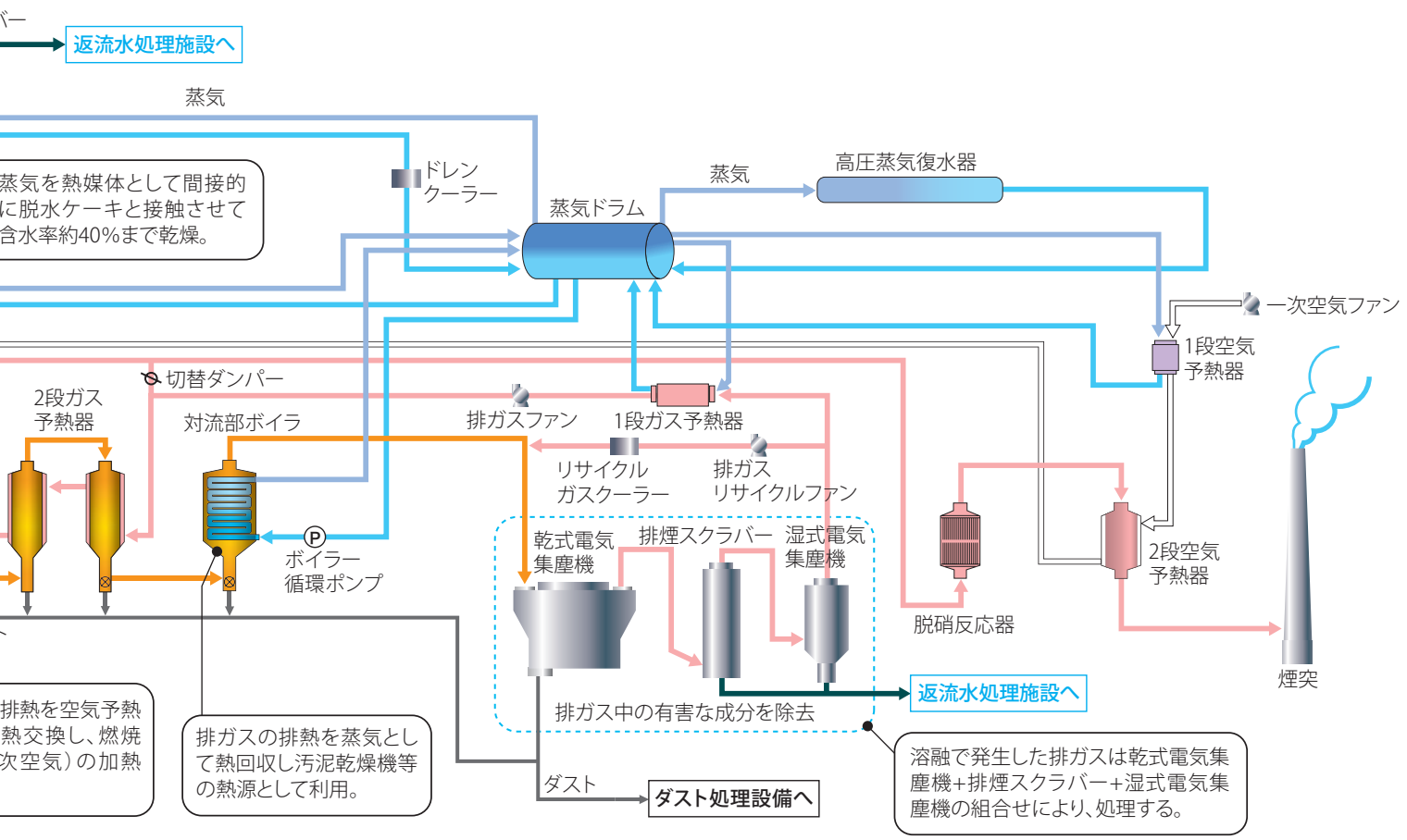
汚泥乾燥機（休止）	間接蒸気加熱式　公称伝熱面積250m²/台 75kW×2	2台
3系汚泥溶融設備（休止）	コークスベッド方式溶融炉　40DSt/日	1基
4・5号汚泥溶融設備	熱分解炉+二次燃焼室+旋回灰溶融炉　33DSt/日	2基

電気設備

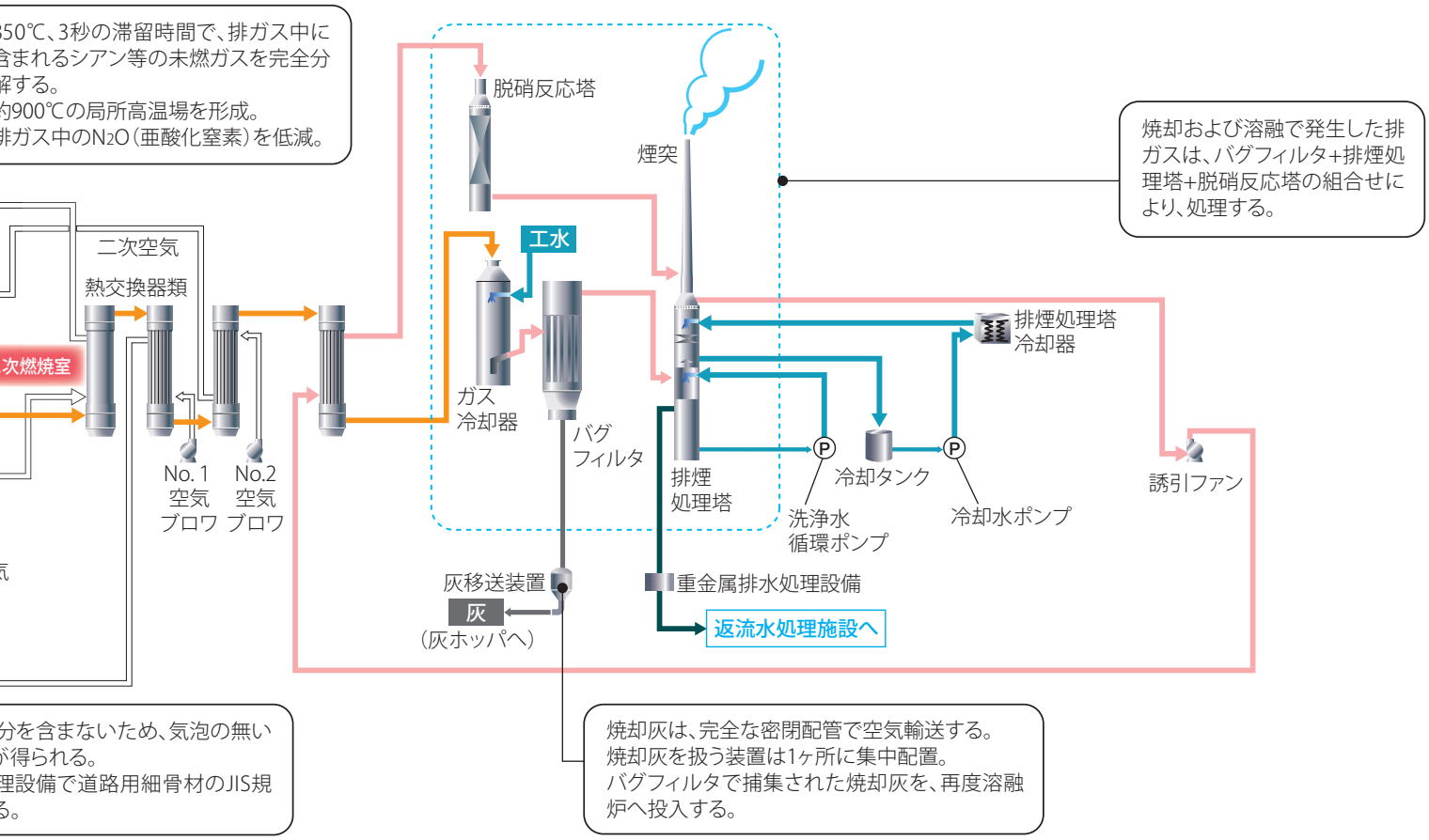
受変電設備	受電電圧:33kV　変圧器容量:7,500kVA	1式
非常用発電設備	ガスタービン発電機　1,500kVA	2台

汚泥溶融設備フロー

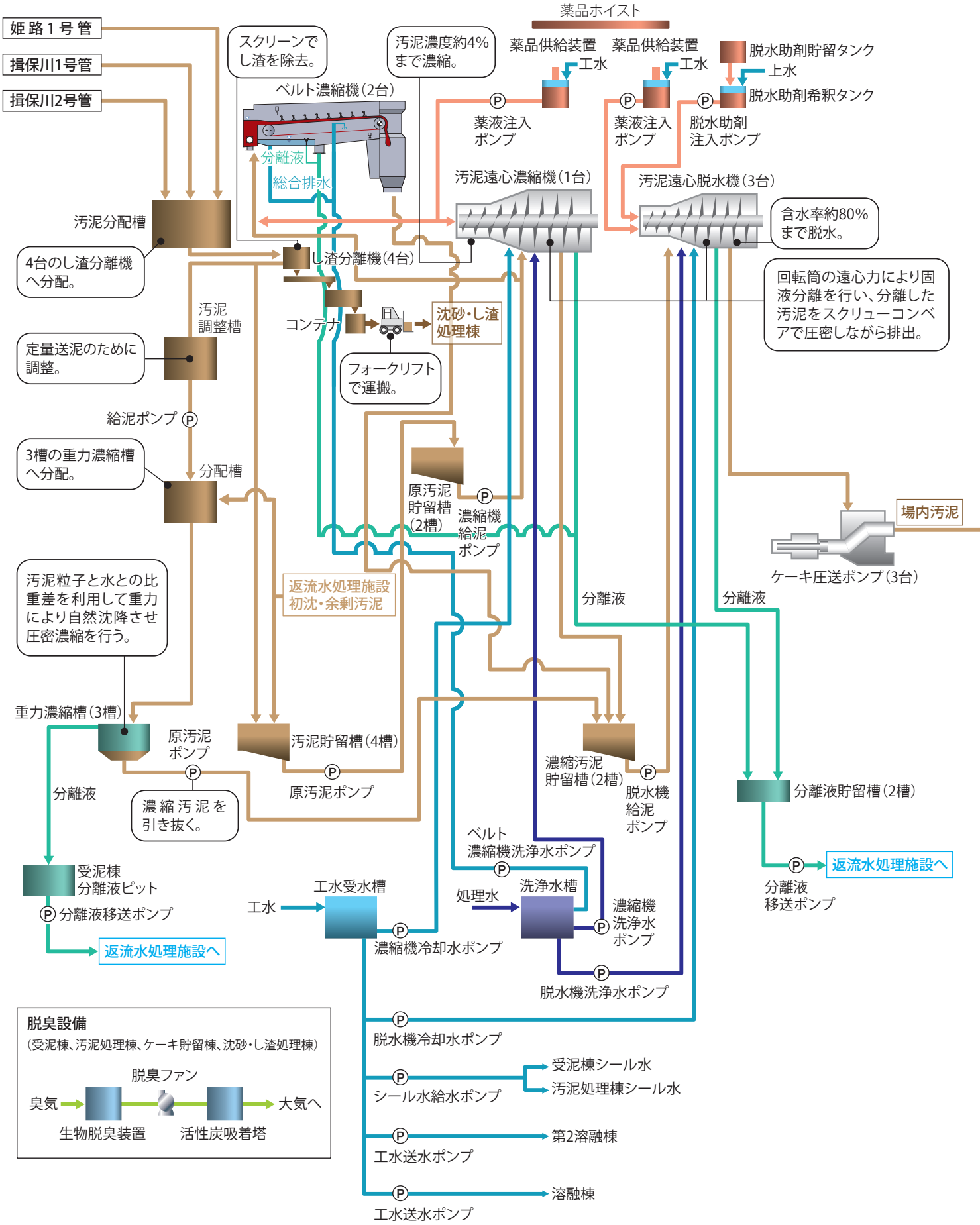

■コークスベッド方式（3系）
平成31年2月～ 休止中
排ガススクラバ
汚泥乾燥機（2台）
汚泥混合機
汚泥成形機
二次空気ファン
■第1ケーキ貯留棟
クレーン
定量
フィーダー
コークス
塩基度調整剤
場外汚泥
場内汚泥
排ガスの排熱を蒸気として熱回収し汚泥乾燥機等の熱源として利用。
コークス
ベッド方式
溶融炉
3段空気
予熱器
放射部
ボイラ
一次空気
二次空気
溶融物を水で急冷することで砂状のスラグとなる。
水砕スラグ
スラグ
■沈砂・し渣処理棟
沈砂・し渣
■第2ケーキ貯留棟
場内汚泥
（塩基度・低）
場外汚泥
（塩基度・高）
場外汚泥
（塩基度・中）
定量
フィーダー
■熱分解炉・二次燃焼室・旋回灰溶融炉方式（4
抑制燃焼灰はサイクロンで90%以上捕集。
焼却灰を溶融炉投入前に循環混合し、性状の均質化を図る。
焼却灰の塩基度を、塩基度分析装置により、自動で測定。
サイクロン
都市ガス
溶融空気
都市ガス
塩基度
調整剤
塩基度
分析装置
空気
予熱器
灰ホッパ
溶融炉
溶融空気
ブロワ
一次空気
スラグ冷却水槽
熱分解炉
スラグ磨砕機
スラグ


返流水処理施設へ
蒸気
蒸気を熱媒体として間接的に脱水ケーキと接触させて含水率約40%まで乾燥。
ドレンクーラー
蒸気ドラム
蒸気
高圧蒸気復水器
一次空気ファン
1段空気予熱器
切替ダンパー
2段ガス予熱器
対流部ボイラ
排ガスファン
1段ガス予熱器
リサイクルガスクーラー
排ガスリサイクルファン
ボイラー循環ポンプ
乾式電気集塵機
排煙スクラバー
湿式電気集塵機
2段空気予熱器
脱硝反応器
煙突
返流水処理施設へ
排ガス中の有害な成分を除去
排熱を空気予熱熱交換し、燃焼次空気）の加熱
排ガスの排熱を蒸気として熱回収し汚泥乾燥機等の熱源として利用。
ダスト
ダスト処理設備へ
溶融で発生した排ガスは乾式電気集塵機+排煙スクラバー+湿式電気集塵機の組合せにより、処理する。

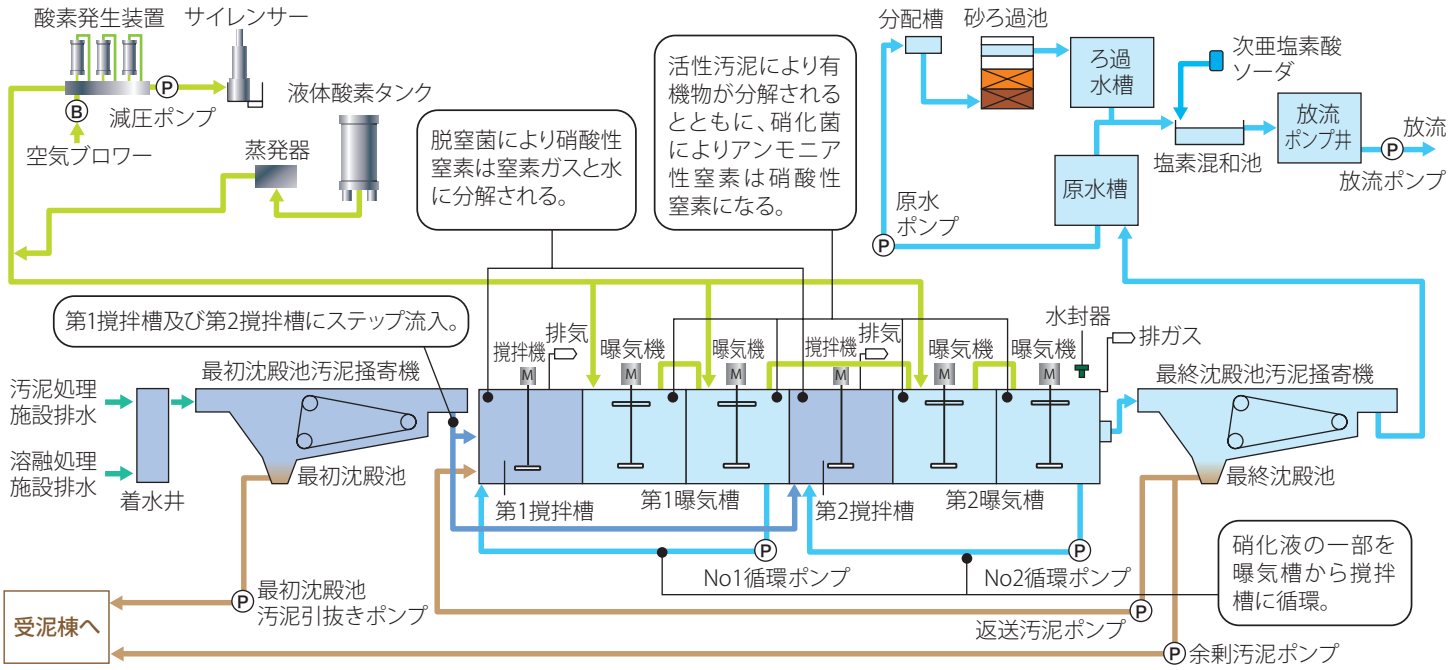
4·5号）


850℃、3秒の滞留時間で、排ガス中に含まれるシアン等の未燃ガスを完全分解する。
約900℃の局所高温場を形成。
排ガス中のN2O（亜酸化窒素）を低減。
脱硝反応塔
煙突
焼却および溶融で発生した排ガスは、バグフィルタ+排煙処理塔+脱硝反応塔の組合せにより、処理する。
二次空気
熱交換器類
二次燃焼室
工水
排煙処理塔冷却器
ガス冷却器
バグフィルタ
排煙処理塔
冷却タンク
洗浄水循環ポンプ
冷却水ポンプ
誘引ファン
No. 1 空気ブロワ
No.2 空気ブロワ
灰移送装置
灰
（灰ホッパへ）
重金属排水処理設備
返流水処理施設へ
分を含まないため、気泡の無いが得られる。
理設備で道路用細骨材のJIS規る。
焼却灰は、完全な密閉配管で空気輸送する。
焼却灰を扱う装置は1ヶ所に集中配置。
バグフィルタで捕集された焼却灰を、再度溶融炉へ投入する。

汚泥処理設備フロー

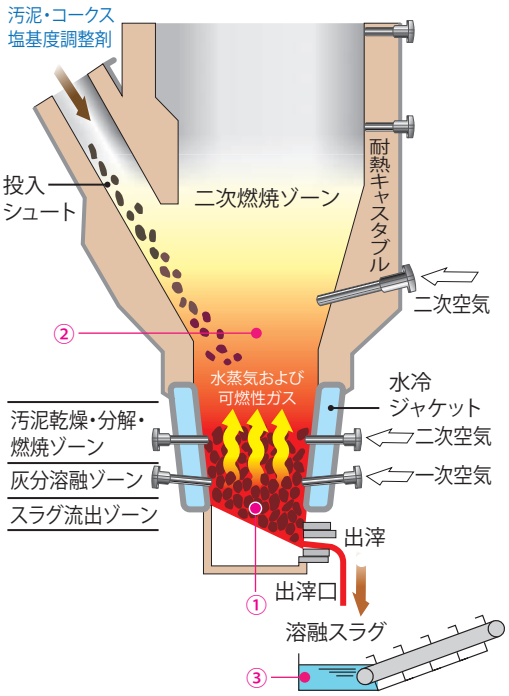

姫路1号管
揖保川1号管
揖保川2号管
スクリーンで し渣を除去。
汚泥濃度約4%まで濃縮。
ベルト濃縮機(2台)
分離液
総合排水
薬品ホイスト
薬品供給装置
工水
薬品供給装置
工水
脱水助剤貯留タンク
上水
脱水助剤希釈タンク
薬液注入ポンプ
薬液注入ポンプ
脱水助剤注入ポンプ
汚泥遠心濃縮機(1台)
汚泥遠心脱水機(3台)
含水率約80%まで脱水。
汚泥分配槽
4台のし渣分離機へ分配。
し渣分離機(4台)
回転筒の遠心力により固液分離を行い、分離した汚泥をスクリューコンベアで圧密しながら排出。
汚泥調整槽
コンテナ
沈砂・し渣処理棟
定量送泥のために調整。
フォークリフトで運搬。
給泥ポンプ
3槽の重力濃縮槽へ分配。
分配槽
原汚泥貯留槽(2槽)
濃縮機給泥ポンプ
場内汚泥
ケーキ圧送ポンプ(3台)
汚泥粒子と水との比重差を利用して重力により自然沈降させ圧密濃縮を行う。
返流水処理施設初沈・余剰汚泥
分離液
分離液
重力濃縮槽(3槽)
原汚泥ポンプ
汚泥貯留槽(4槽)
濃縮汚泥貯留槽(2槽)
脱水機給泥ポンプ
分離液貯留槽(2槽)
分離液
濃縮汚泥を引き抜く。
原汚泥ポンプ
ベルト濃縮機洗浄水ポンプ
返流水処理施設へ
受泥棟分離液ピット
分離液移送ポンプ
工水受水槽
工水
処理水
洗浄水槽
濃縮機洗浄水ポンプ
分離液移送ポンプ
返流水処理施設へ
濃縮機冷却水ポンプ
脱水機洗浄水ポンプ
脱臭設備
(受泥棟、汚泥処理棟、ケーキ貯留棟、沈砂・し渣処理棟)
脱臭ファン
臭気
大気へ
生物脱臭装置
活性炭吸着塔
脱水機冷却水ポンプ
受泥棟シール水
汚泥処理棟シール水
シール水給水ポンプ
第2溶融棟
工水送水ポンプ
溶融棟
工水送水ポンプ

返流水処理設備(酸素循環変法)フロー



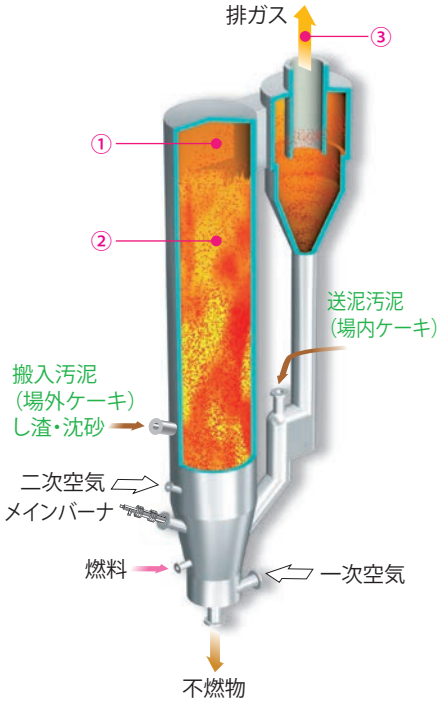
汚泥溶融設備 各炉の構造

■コークスベッド方式溶融炉の構造



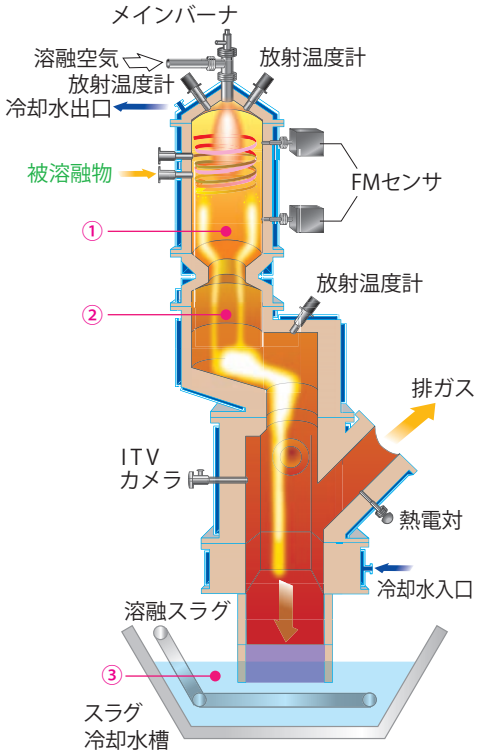
①汚泥に含まれている有機物は燃焼し、残りの無機物は約1,500℃の高温のコークスにより溶融し、溶融スラグとなる。
②還元性雰囲気の炉内において処理をすることにより、汚泥中に含まれるクロムの六価クロムへの酸化を抑制する。
③水で急冷することにより、スラグをガラス化し、クロムを含めた重金属を封じ込める。

■熱分解炉の構造



①高温の流動砂の循環により、炉底から炉頂までを、750℃以上の燃焼温度に維持する。
②汚泥中に含まれるクロムは空気比0.7～0.8の抑制燃焼を行うことで、六価クロムへの酸化を抑制する。
③未燃ガスは850℃以上の二次燃焼室に送って完全燃焼させる。

■旋回灰溶融炉の構造



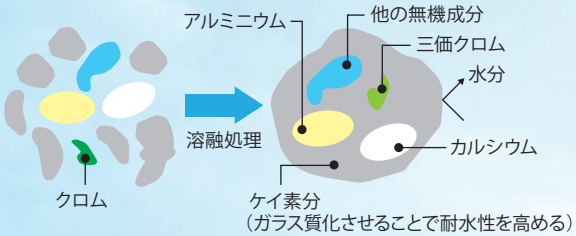
①灰溶融方式は、炉内温度が安定し、かつ、塩基度調整も容易であり、安定出滓が可能である。
②炉内を1,400℃以上に維持することにより、被溶融物中に含まれている六価クロムを三価クロムに還元する。
③水で急冷することにより、スラグをガラス化し、クロムを含めた重金属を封じ込める。

溶融スラグの安全性

当処理場の溶融炉は1，400℃以上の高温で溶融処理するため、有機物は熱分解により安全な炭酸ガスや水等に変化し、残りの無機成分は溶融し、ケイ素分（ガラス状物質）に囲まれて溶融スラグとなる。

受入汚泥中には皮なめし作業等に使用するクロムを含んでいるが、クロムは有害な物質（六価クロム）には変化せず、無害な物質（金属クロム、三価クロム）となって、溶融スラグ中に取り込まれる。

この溶融スラグは主にケイ素、カルシウム、アルミニウムを成分とし、ほとんど水を通さないため、内部の無機成分は極めて溶出し難く、安全な物質である。さらに、当処理場では定期的に溶出量試験及び含有量試験を実施し、安全性を確認している。



溶融スラグの有効利用

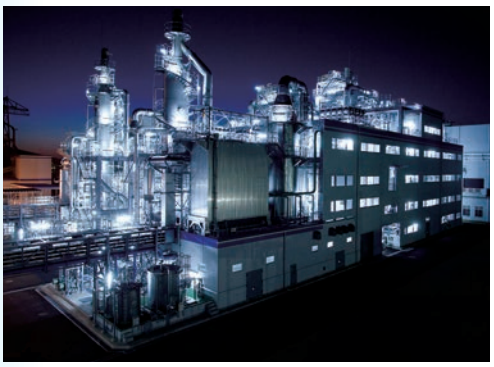
無機成分が大部分を占める溶融スラグは、建設資材としての利用が有効である。

当処理場の溶融スラグは、主として、アスファルト合材の骨材としてリサイクルされているほか、道路舗装用境界石ブロックなどコンクリート二次製品やレンガなどに利用されている。

溶融スラグ

レンガ
（溶融スラグ使用製品）

表層アスファルトの合材に溶融スラグを混合利用した舗装

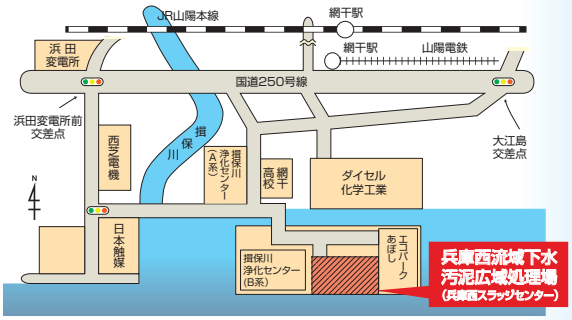


CTC | SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

CTCは持続可能な開発目標（SDGs）を支援しています。

兵庫西スラッジセンターのご案内

●山陽電鉄網干駅からタクシーで約10分・JR網干駅からタクシーで約20分



公益財団法人 兵庫県まちづくり技術センター

上下水道事業部
〒650-0023　神戸市中央区栄町通6-1-21（神明ビル1F）
TEL.078-367-1204　FAX.078-224-5371
URL.http://www.hyogo-ctc.or.jp

揖保川流域下水道管理事務所　兵庫西スラッジセンター
〒671-1236　姫路市網干区網干浜240-2
TEL.079-272-1637　FAX.079-271-2114

2213 揖 2A4