

05 エネルギー・環境設備 Energy & Environment Systems



住友重機械工業株式会社は、エネルギー・環境施設分野において、循環流動層(CFB)ボイラ、産業廃棄物焼却熔融設備、金属回収再資源化設備、灰処理設備、蒸発設備および水処理設備などの製品を通じて、低炭素・資源循環型社会の実現および地球環境の保全に貢献すべく努力している。

2021年度のエネルギー分野では、バイオマスを主燃料としたCFBボイラの納入を行った。納入案件の1件目は発電端出力112MWの木質ペレット・PKS(パーム椰子殻)を主燃料としたバイオマス発電設備であり、2件目は発電端出力75MWの木質ペレット・PKSおよび木質チップを燃料としたバイオマス専焼発電設備である。カーボンニュートラルなバイオマス燃料を利用することにより、環境負荷の低減に寄与している。

住友重機械エンバイロメント株式会社は、民間企業向けの水処理事業や浄水場、下水処理場および汚泥再生センターなどの官公庁向けの水処理事業を柱としている。これまで培っ

たプラント建設や運転管理・保守メンテナンスの経験と技術を融合させ、新たな顧客価値の創造を目指している。

今回は、実績事例として多種多様な排水の処理を求められる民間排水処理の2つの技術と、新たな脱水機を導入したし尿処理場、新製品として、下水に流入する砂分を分離する旋回流式沈砂分離機を紹介する。

また、開発中の技術として、AIを活用した雨天時の下水流入水量予測技術を紹介する。これは施設の老朽化や昨今頻発するゲリラ豪雨などから施設を守るべく、気象予報から数時間後の流入水量を予測する技術である。

今後も環境とエネルギーの総合エンジニアリング会社として二酸化炭素(CO₂)排出量の削減、資源のリサイクルおよび環境負荷の低減という社会的要請に応えながら、さらなる技術開発および新技術の実用化に注力していく。

112MWバイオマス発電設備

本設備は、海田バイオマスパワー株式会社(広島ガス株式会社50%、中国電力株式会社50%出資)海田発電所(広島県海田町)に納入した国内最大規模の木質系バイオマス発電設備(発電端出力112MW、ボイラ蒸発量380t/h)である。

再生可能エネルギーの固定価格買取(FIT)制度を活用し、広島県内の林地残材などの未利用木材(チップ)や、海外の木質ペレットなどの燃料を80%程度(熱量ベース)利用し、年間で約8億kWhの発電を予定している。

ボイラには当社の循環流動層(CFB)ボイラを、タービンには単気筒再熱再生復水タービンを採用し、土工事を除く機

電工事一式を設計・施工した。

本設備の建設地は広島市に隣接する海田町の市街地であり、木質バイオマス燃料を使用する発電所の環境配慮として周辺道路の渋滞や粉塵などの環境悪化を防止すべく、瀬戸内海を利用した海上輸送による受入設備と、大型バンカによる貯留設備を採用している。

2019年8月に着工し、新型コロナウイルスの影響を受けながらも感染防止に努め、罹患者を一人も出すことなく当初の予定どおり2021年4月1日から商業運転を開始した。



74.95MWバイオマス発電設備

本発電設備は、荻田バイオマスエナジー株式会社(株式会社レノバ、住友林業株式会社、九電みらいエナジー株式会社、三原グループ株式会社出資)に納入した木質バイオマス専焼の発電設備(発電端出力74.95MW、ボイラ蒸発量260t/h)である。年間発電電力量約5億kWh、一般家庭の約17万世帯分の電力を供給する木質バイオマス専焼の発電設備としては、国内最大級の出力規模を有する。

当社は、日鉄エンジニアリング株式会社と共同企業体を構成して循環流動層(CFB)ボイラ、発電設備、受変電設備およ

び燃料受入供給移送設備を除く付帯設備を建設し納入した。

本発電設備は、再生可能エネルギーである木質ペレット、PKS(パーム椰子殻)および木質チップ(間伐材などの国内未利用材)を燃料とし、蒸気再熱システムを組み合わせた燃焼効率に優れた住友重機械FW循環流動層ボイラ設備を採用し、高効率かつ二酸化炭素(CO₂)排出抑制効果が見込まれる発電設備となっている。

2020年2月にプラント工事を着工し、2021年6月21日から商業運転を開始した。



〈エネルギー環境事業部〉

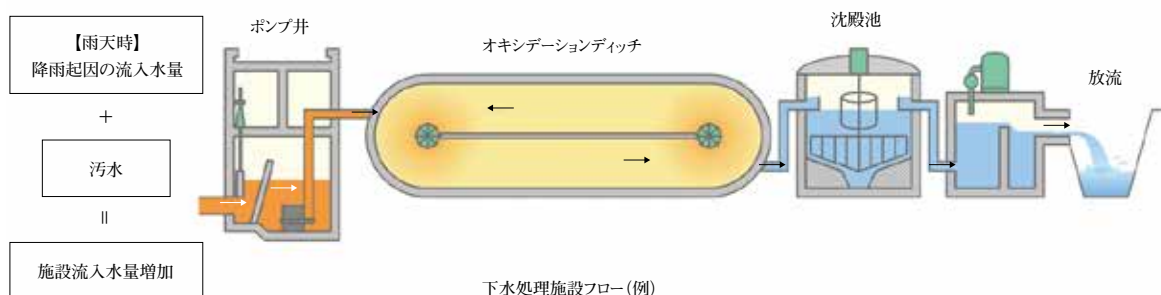
AIによる雨天時の下水施設への流入水量予測技術

近年、局地的かつ集中的な降雨が増加傾向にあり、各地で水害リスクが高まっている。下水処理施設(これ以後は「施設」と表記する)においては、共用開始から40年以上経過するものが増加しており、下水道管渠などの老朽化による浸入水量の増加(汚水以外の施設流入水量で、雨天時には特に増加する)が浸水リスクを高めている。また、雨天時の施設運転においては、これまで以上に迅速な対応が求められ、特に複数の施設を非常駐で管理する運転管理事業所においては、浸水被害から施設を守ることを目的とした正確な状況判断が重要

となる。

そこで、降雨が観測される前に降雨に起因する施設流入水量を予測し、初動対応を円滑に実行し、正確な運転操作を可能とする予測技術を開発中である。

本技術の特長は、汎用のAI解析ソフトを活用し、気象予報データと施設流入水量データの2種類のみをAIの入力データとしているので、施設への展開が容易ということである。今後は、AI予測精度とさまざまな気象地域への適用の可能性を実証試験において検証する予定である。



飲料工場向け排水処理設備

本設備は、サントリープロダクツ株式会社向けに納入した排水処理設備で、流動床生物膜処理方式エアロインパクトを採用している。

本工場は、自然豊かな北アルプスの天然水を原料とするミネラルウォーター飲料を製造する工場である。工場からは殺菌剤などを含む洗浄排水などの排水が生じる。

これらの排水をpH調整や過酸化物の還元処理後に生物処理設備へ送る。生物処理に採用したエアロインパクトは、スポンジ担体に付着させた高活性の生物膜によりBOD容積負荷を高めることを可能とした。

この高いBOD容積負荷により、生物処理に必要な水槽容積を大幅に削減することができた。さらに、生物処理後の浮遊物質の除去に加圧浮上装置を採用することで、全体として設置面積のコンパクトな処理設備となり、2021年春の工場竣工後より運用を開始した。

主要仕様を次に示す。

- ・処理量 通常289m³/日、最大514m³/日
- ・設備構成 曝気槽 68m³
加圧浮上槽 径3.0m×水深2.0m
pH調整槽、還元槽、熱交換器、脱水機など

※「エアロインパクト」は、住友重機械エンバイロメント株式会社の登録商標です。



〈住友重機械エンバイロメント株式会社〉

最終処分場浸出水のフッ素・ホウ素処理設備

本設備は、株式会社ジャパנקリーンの最終処分場浸出水処理設備にフッ素・ホウ素除去能力を付加するものとして納入した。

仙台市に位置するジャパנקリーンの管理型最終処分場では、産業廃棄物の埋立地から発生する浸出水の汚濁物質を処理設備で除去し、厳しい水質基準を満足させて広瀬川に放流している。

今回、第2期拡張・増設工事において、将来の水質規制強化に備えるべくフッ素・ホウ素処理設備を導入した。

除去にはイオン交換樹脂による方式を採用し、汚濁物質の約半量のみ処理することでランニングコストの低減を図って

いる。

また、利用頻度の高いホウ素除去設備は施設内でのイオン交換樹脂の再生を可能とした。樹脂の再生に伴って発生する廃水は、凝集剤などを用いてホウ素を高濃縮し減容することで処分コストの削減を図っている。

2021年7月の拡張・増設工事完了後より運用を開始した。

主要仕様を次に示す。

- ・処理能力 400m³/d
- ・設計条件 浸出水 ホウ素50mg/L、フッ素15mg/L
放流水 ホウ素25mg/L以下、フッ素10mg/L以下



〈住友重機械エンバイロメント株式会社〉

旋回流式沈砂分離機 サンドスピナー

沈砂池設備の集砂装置にジェットポンプ(スミジェッター)を採用する場合、従来の揚砂ポンプと比べて流入水量が多いことから、分離槽の大型化や前段へのサイクロン設置が必要だった。この問題を解決すべく新しい旋回流式沈砂分離機 サンドスピナーを開発した。

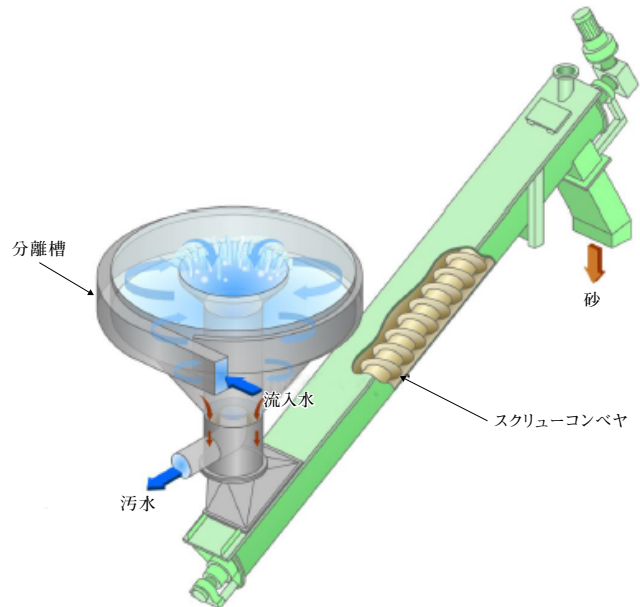
サンドスピナーは、分離槽とスクリーコンベヤで構成される。流入水は分離槽上部から流入し、旋回流を形成しながら遠心力と重力により砂と汚水に効率良く分離される。汚水は分離槽中心部の円筒へ越流し排水され、砂は分離槽に沿って沈降し、スクリーコンベヤを介して外部に排出される。

特長を次に示す。

- (1) 従来型に比べ設置面積を20%以上削減した。
- (2) サイクロンが不要となることで圧力損失が低くなり、加圧水ポンプの動力低減が可能である。
- (3) 流体解析を用いて最適化された旋回流がもたらす遠心効果により、ショートパスのない高い分離性能を有する。
- (4) 分離水越流時の水深と流速を上げ、さらに分離槽内部に構造物がない無終端構造とすることで、し渣の絡みつきや閉塞を防ぐ。

小規模向け需要に対応すべく、2021年小容量型もラインアップに加えた。今後は集砂装置の種類を問わない多様なニーズに対しても適用範囲を広げ、市場拡大に注力していく。

※「スミジェッター」は、住友重機械エンパイロメント株式会社の登録商標です。



〈住友重機械エンパイロメント株式会社〉

し尿処理施設の基幹的設備改良事業における高効率型スクリープレス脱水設備の導入

本事業は、老朽化したし尿処理施設の長寿命化および地球温暖化対策を目的とし、環境省の循環型社会形成推進交付金を活用した改修工事である。

地球温暖化対策の一環として、今回紹介する高効率型スクリープレス脱水設備を導入し、これにより設備の低動力化や脱水汚泥の低含水率化を図り、二酸化炭素(CO₂)排出量の削減を目指している。

本設備は調質槽、凝集槽、濃縮機、脱水機、薬品注入装置から構成され、特徴として、施設に搬入されるし尿などに含まれる夾雑物を混合して脱水することが挙げられる。

汚泥脱水プロセスにおいて、繊維状物質の割合が脱水汚泥含水率に影響を与えることは既知の事実であり、この繊維状物質の割合が低い場合には、繊維材を添加する必要がある。

従来のプロセスでは、前段にスクリーン設備が配備され、搬入物に含まれる夾雑物を除去していたが、本件では細断した夾雑物を有効利用し、不足繊維を補うことで薬品使用量の低減にも貢献している。

し尿処理施設は、建設から30年を経過した施設が全体の7割を超え、施設更新や基幹的設備改良事業の時期を迎えている。本設備の導入による地球環境の改善への貢献を期待し、今後も提案活動を行っていきたい。



〈住友重機械エンパイロメント株式会社〉