

省エネ技術で下水道事業に貢献します

省エネ型遠心脱水機「SANDEC G3」

過給式流動焼却炉「ターボ炉」

低圧損型メンブレンパネル式散気装置「エアロウイングII」

三機工業では、「エンジニアリングをつうじて快適環境を創造し、広く社会の発展に貢献する」を経営理念に掲げ、下水道事業におきましては省エネ技術で社会に貢献したいと考えています。今回は、世界トップクラスの省エネを実現し、今まさに納入事例が増えつつある脱水機と焼却炉、そして従来技術よりもさらに省エネ効果を高めて納入実績を最も多くいただいている散気装置の三つの技術をご紹介します。

省エネ型遠心脱水機「SANDEC G3」

遠心脱水技術は下水汚泥の脱水処理に古くから用いられ、ケーキ含水率の低減や低動力に向けた開発が行われてきました。大規模処理が可能で処理の安定性に特長を持つ一方、低動力化への要望はいまだに強くあるのが現状です。三機工業では、アルファ・ラバル社^{注1}により開発された省エネルギーおよび処理能力が向上した新型のデカンタ型遠心脱水機（図-1）を技術導入し、平成23年より各種産業プロセス分野等への適用を確認すべく、実証試験を重ねています。

注1：アルファ・ラバル社は、1883年に創業以来、熱交換器や分離機等を扱い、スウェーデンに本社を置く会社。当社は、1937年より技術提携しているドル・オリバー社（現エフ・エル・スミスA/S社）が、1999年に遠心分離機およびスターチ製造技術をアルファ・ラバル社に売却したことに伴い、アルファ・ラバル社と技術提携しています。

本技術は遠心脱水機の各部の構造を見直すことで、省電力化を図るとともに、低含水率化も実現するものです。脱水機の構造を図-2に、主な特長を以下に示します。

①小口径コンベア（図-3：スリムラインコンベア）

従来型に比べコンベアの口径を小さくすること



図-1 省エネ型遠心脱水機「SANDEC G3」

で、分離液排出半径を小さくすることによる省電力化、深い液深による圧密効果で低含水率化等の効果が得られます。

②エネルギー回収機構（図-4：パワーチューブ）

分離液をボウル・コンベアの回転方向と逆方向に噴出させ、分離液の持つ運動エネルギーを回転エネルギーとして活用することで、省電力化を実現します。

③グリース潤滑

軸受をグリース潤滑とすることで、オイル循環ユニットが不要となり、省電力化及び省スペース化を実現します。

④高遠心力

従来の遠心脱水機より高い遠心力（3,000G以上）で、低含水率化を実現します。

過給式流動焼却炉「ターボ炉」

従来型の流動焼却炉に過給機を組み合わせた過給式流動焼却炉は、汚泥を圧力下で燃焼させ、その燃焼排ガスで過給機を駆動させて圧縮空気を作り出します。この圧縮空気を焼却炉の燃焼空気として活用することが大きな特徴です（図-5、6）。これにより、従来は必要不可欠であった流動ブロワと誘引ブロワが不要となり、消費電力の大幅な削減を実現しました。従来型に比べ、システム全体での温室効果ガス排出量は40%以上の削減が可能となりました。主な特長を以下に示します。

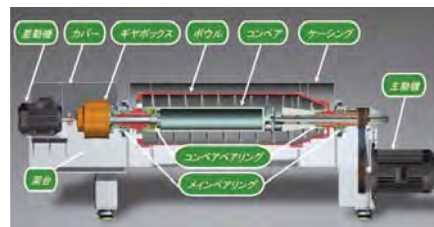


図-2 脱水機の本体構造



図-3 スリムラインコンベア概念図

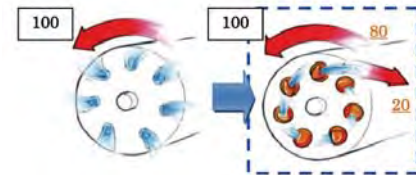


図-4 パワーチューブの概念図

①消費電力の大幅な削減

流動ブロワと誘引ブロワが不要になるため、消費電力は従来型よりも50%以上削減できます。

②補助燃料の削減

汚泥と空気が高密度で接触することで、炉がコンパクトになり、放熱量の低減が図れることから、補助燃料は大幅に削減できます。

③N₂O排出量の大幅な削減

圧力下での効率的な燃焼により、焼却炉内に局所的な高温域が形成され、N₂Oの排出量は50%以上削減できます。

低圧損型メンブレンパネル式散気装置「エアロウイングII」

低圧損型メンブレンパネル式散気装置「エアロウイングII」は、従来型「エアロウイング」の特長である高い酸素移動効率を維持しながら、圧力損失を大幅に低減することで、さらなる省エネルギー化を実現しました。これは、散気膜面で起きる気泡の発生メカニズムを解析し、より効率的な発泡を実現することで製品化しました。主な特長を以下に示します。

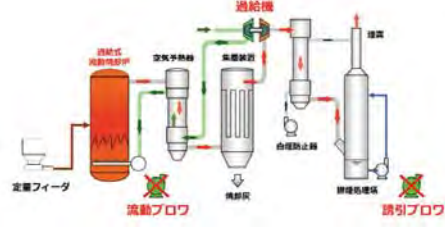


図-5 過給式流動焼却炉フロー図

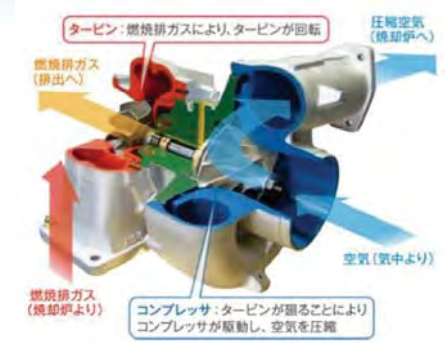


図-6 過給機のしくみ

す。

①低圧力損失&省エネルギー化

従来型より水深の深い箇所に散気装置を設置することが可能となるため、酸素移動効率の向上が図れます。従来型と同じ水深に設置した場合は、送風機の必要圧力を低減することが可能となります。低圧損化の実現により、従来型よりさらなる送風機の消費電力の削減が可能となります。

②圧損上昇予防装置（ブローダウン）が不要

圧損上昇予防操作を行わずとも経年的な圧力損失の上昇がないため、イニシャルコストの低減が図れます。

③耐用年数が長い

従来型と同様、耐久性に優れた特殊ポリウレタン膜により、長期間に渡り高性能を維持します。国内では16年以上の稼働実績があり、大規模調査の実施により、稼働後10年で性能面や物性面（酸素移動効率、膜強度など）に劣化がないことを確認しました。

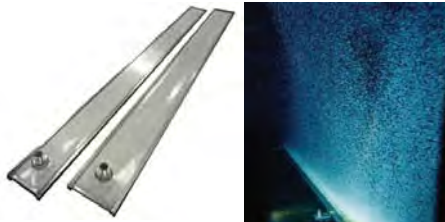


図-7 低圧損型メンブレンパネル式散気装置「エアロウイングII」

図-8 発泡状況