

助燃剤とリン回収のハイブリッド汚泥再生処理センター 水ing P デニライトシステム[®]

水ing 株式会社

資源化技術部
〒108-8480 東京都港区港南1-7-18
03-6830-9000 (代表)

(現・水ingエンジニアリング株式会社)

1. はじめに

し尿処理を行う汚泥再生処理センターの条件には、有機性廃棄物を受け入れること、資源化設備を導入することが挙げられている。この資源化設備には、メタンガス回収、堆肥化、乾燥、炭化、助燃剤化、リン回収等があり、このなかから地域の情勢に応じた一つを採用することで循環型社会に寄与する汚泥再生処理センターの要件を満たすとされている。

当社は助燃剤で多くの稼働実績を上げている脱水システムのバリュースラッジシステム[®]を発展させ、リン回収（MAP法）も同時に行うシステム「P デニライトシステム[®]」を完成させた。「五條市新し尿処理施設（五條市クリーン・オアシス）」は2015年3月に竣工し、同4月より供用を開始している施設で、し尿・浄化槽汚泥（以下、し尿等）直接脱水方式による脱水汚泥の助燃剤化と、分離液からのリン回収を

同時に行う「P デニライトシステム」の1号機である。本システムの処理概要および運転の結果を併せて紹介する。

2. 処理方式の概要

処理フローを図1に示す。

搬入されたし尿等は、受入口から沈砂槽へ投入し、砂・小石等を除去した後、受入槽に流入する。受入槽のし尿等は、破碎装置で破碎し、貯留槽へ移送する。破碎したし尿等は硝化脱窒素処理設備から発生する余剰汚泥と混合し、薬品（無機凝集剤、高分子凝集剤）を注入して、高効率凝集装置を用いて、固形物を凝集させ、軸摺動式スクリーンプレス脱水機で脱水汚泥、濃縮分離液および脱水分離液に固液分離する。脱水汚泥は堆肥原料として外部搬出するためし渣分を除去する前処理設備を導入しているが、含水率は70%以下で安定しており、助燃剤と

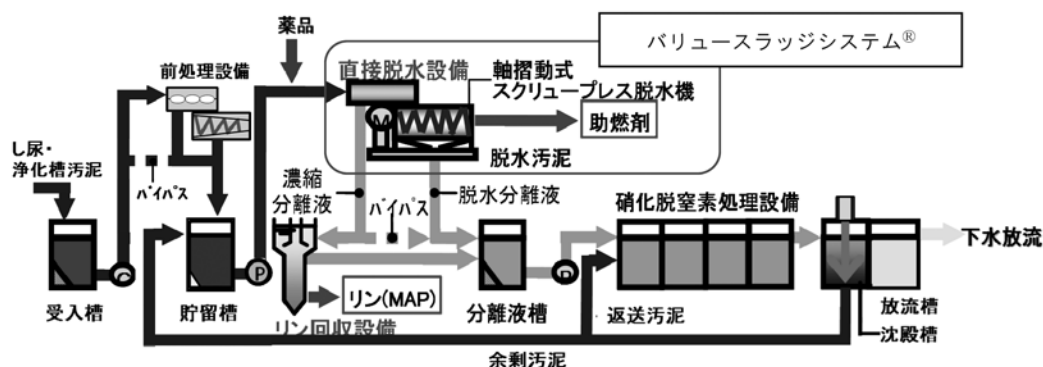


図1 処理フロー

しても利用可能である。濃縮分離液はリン回収設備にてリン（MAP（リン酸マグネシウムアンモニウム））を回収するとともに、リン回収分離液は分離液槽に移送する。分離液槽では脱水分離液、リン回収分離液を混合貯留した後、硝化脱窒素処理設備へ投入、処理する。硝化脱窒素処理では、し尿等の一部無薬注投入制御方式を採用した。脱水用薬剤の注入を一時的に停止することにより、除渣し尿を分離液槽に流入させ、水処理設備への汚濁負荷を調整することで、BOD/N比を改善し、メタノールの使用量を低減する。生物処理後の処理水（沈殿槽上澄水）は、五條市公共下水道を經由して隣接する奈良県吉野川浄水センターにて最終処理され、公共水域に放流される。

3. 処理方式の特徴

1) 直接脱水設備にバリュースラッジシステム[®]を採用

- ①し尿等を直接脱水し、あらかじめ汚濁物質を除去することにより、後続の水処理への負荷と変動を大幅に低減できる。
- ②し尿等を直接脱水し含水率70%以下の低含水率化を図るため、軸摺動式スクリープレス脱水機（図2）を使用した。軸摺動機構の働きにより、低含水率の固くなった脱水汚泥を強制的に排出できるので、連続運転が可能である。
- ③軸摺動式スクリープレス脱水機の前段に



図2 軸摺動式スクリープレス脱水機

は、セルフクリーニング機構搭載の濃縮機を使用することで油分の閉塞を防ぎ、加えて汚泥の性質変動を平準化させるので、常時安定した脱水運転ができる。

2) リン回収設備にMAP法を採用

- ①リン回収はMAP法を採用し、直接脱水設備の無機凝集剤（ポリ硫酸第二鉄〔以下、ポリ鉄〕）添加前の濃縮分離液を原水として行う。濃縮分離液はし尿等に含まれるリンがそのまま残存しているため、生物処理水（膜透過水）を原水とするHAP法よりも、効率よくリン回収が行える。
- ②MAP法で回収するMAP（リン酸マグネシウムアンモニウム）は、肥料の3大要素のうち「リン(P)」と「窒素(N)」を十分に含んだ良質な化成肥料となる。肥料要素である苦土(Mg)も含有している。
- ③MAP法は原水のSS濃度が1,000mg/L以下程度でよいいため、直接脱水設備の濃縮機（目幅1mmスクリーン）の分離水を原水として使用可能であり、リン回収設備の前段には膜分離設備が不要となる。
- ④リン回収を行うリアクタ（図3）は連続運



図3 リン回収リアクタ

転が可能なツインリアクタ方式を使用する。

3) 水処理の固液分離に沈殿槽を採用

- ①直接脱水により水処理への投入負荷を低減することで、活性汚泥濃度を低くした運転が可能となり、沈殿槽による固液分離ができる。
- ②沈殿槽による固液分離を行うため、定期的な交換が必要な膜分離設備は必要ない。

4. 運転結果

2015年1月始めに全量負荷運転を開始し、以降3月末までの3か月間、試運転を行った。各設備の運転データを報告する。

1) 直接脱水設備

脱水汚泥含水率は61～70%以下で、安定して含水率70%以下の脱水汚泥を得ることができた。

2) リン回収設備

リン回収設備ではMAP化率の平均が80%以上となり、安定したリン回収が可能であった(図4)。Pデニライトシステムによる回収リン(MAP)は化成肥料の規格を満足することが独立行政法人農林水産消費安全技術センター(FAMIC)との協議を経て確認できている。

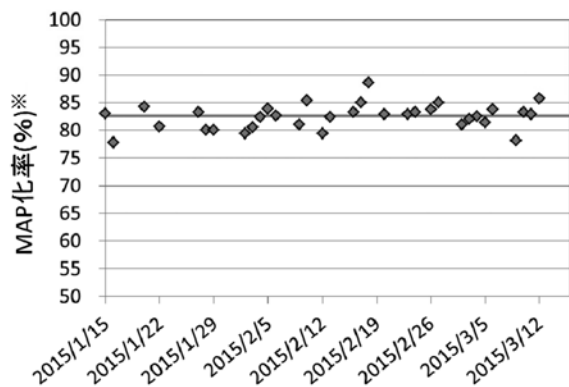


図4 運転結果(リン回収 MAP 化率)

※MAP 化率 = $[(\text{PO}_4\text{-P})_{\text{原水}} - (\text{PO}_4\text{-P})_{\text{処理水}}] \div (\text{PO}_4\text{-P})_{\text{原水}}$

3) 硝化脱窒素処理設備

立上運転当初から全量を受け入れ、定格処理量に対して、ほぼ100%の負荷で立上げを行った。種汚泥の馴致期間後は安定した処理を行い、全期間を通じて下水道放流基準を満足できた(図5)。また、し尿等の一部無薬注投入制御方式の採用により、この制御を行わない場合と比較して、メタノール使用量を30%以上削減できた。

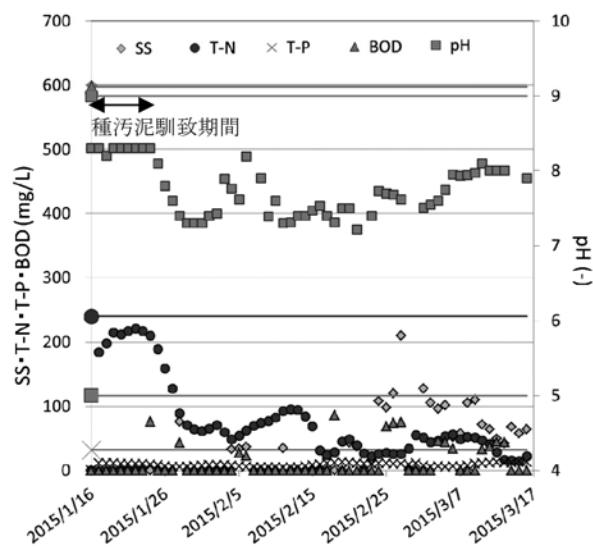


図5 運転結果(放流水水質)

(※実線は下水道法による下水放流基準を表す)

5. まとめ

汚泥再生処理センターの資源化要件である助燃剤化とリン回収を、同一施設で同時に行い、水処理まで行う処理方式を採用した当社の「Pデニライトシステム®」を紹介した。本システムにより、脱水汚泥の低含水率化、効率的なリン回収、安定した水処理、および維持管理費の低減を実現できた。また循環型社会形成へ向け汚泥再生処理センターの価値を高めることも達成した。当社は「Pデニライトシステム」の普及を図り、社会インフラである汚泥再生処理センターを通じて、循環型社会の形成、地球温暖化防止に貢献していく。