

JSだより

シリーズ新技術紹介⑧

連載 228

電熱スクリュ式炭化炉を用いた汚泥燃料化技術

ソリューション企画課長
松井 宏樹

1 はじめに

JSでは、下水処理場から発生する汚泥の処理・処分の効率化や利活用に向け、これまで様々な汚泥処理システムを開発してきました。その中で、下水汚泥のエネルギー化や燃料化等による汚泥再生利用などが国の施策によって推進されたことを受け、施策推進に資する汚泥処理技術が求められることとなりました。

そこでJSでは、汚泥再生利用のみならず事業コストの縮減や、地方公共団体の広域化・共同化にも対応しうる技術として、「電熱スクリュ式炭化炉を用いた汚泥燃料化技術」を(株)神鋼環境ソリューションとの共同研究により開発し、令和3年3月にJS新技術I類に選定しました。

2 本技術の概要と特徴

(1) 本技術のプロセスフローについて

本技術は、脱水汚泥を乾燥させた後、還元状態で電気を熱源として加熱し、取扱いに優れた汚泥燃料を製造するものです。電熱スクリュを活用したコンパクトな炭化炉と、従来の炭化炉で必要な熱風発生炉等が不要となるシンプルな処理フローによる放熱量の低減により、従来の炭化炉技術よりも省エネルギー化と安定した発熱量の汚泥燃料の製造が可能な技術となっています。

本技術における汚泥処理の流れは、①乾燥機での汚泥の乾燥、②電熱スクリュ式炭化炉による炭

化、③養生ホッパでの養生処理、④燃焼炉による乾燥排ガス等の排ガス処理となります。①の乾燥機では、脱水汚泥の水分を蒸発させて含水率30%以下まで乾燥させます。次に②の炭化炉では、電熱スクリュ式炭化炉内で、発熱体であるスクリュとの直接接触により、乾燥汚泥を炭化させます。③の養生ホッパでは、ホッパ内で汚泥燃料表面の酸化を促進させ、汚泥燃料の発熱発火性を抑制します。④の燃焼炉では、乾燥排ガス及び炭化工程から発生する乾留ガスを完全燃焼させます。また燃焼に際して熱回収・排煙処理装置での排ガス処理も行います。

電熱スクリュ式炭化炉による汚泥燃料化技術のプロセスフローを図1に示します。また、本技術の適用条件は以下の通りです。

- | | |
|---------|-------------------------------------|
| ・施設規模 | 脱水汚泥投入量 10t-wet/日以上
200t-wet/日以下 |
| ・対象汚泥 | 混合生汚泥または嫌気性消化汚泥 |
| ・投入汚泥性状 | 含水率 70～85%かつ可燃分率 60～92% |
| ・炭化物性状 | 燃料利用先からの臭気条件の指定がないこと |

※投入汚泥性状または炭化物性状が適用条件外の場合は、試験機による試験を実施し、炭化物の発熱量および発熱発火性、臭気強度等について、想定される性状の確認を行う

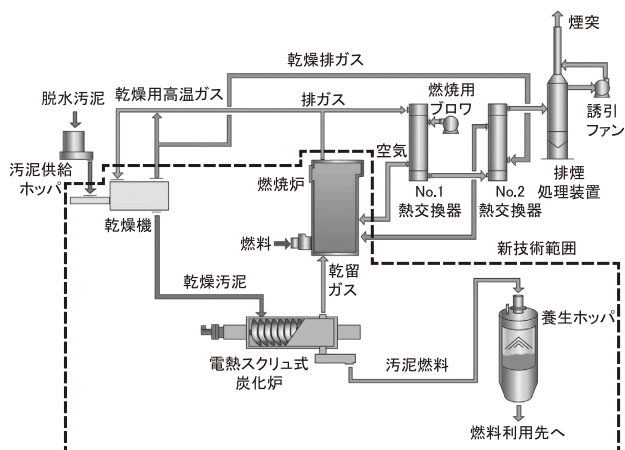


図1 電熱スクリュ式炭化炉を用いた汚泥燃料化技術

（2）電熱スクリュ式炭化炉について

電熱スクリュ式炭化炉とは、熱源を電気とし、発熱体であるスクリュとの直接接触により乾燥汚泥を炭化する炉を指します。

電熱スクリュ式炭化炉の主な特徴として、次の2つが挙げられます。

①安定した発熱量の汚泥燃料が製造可能：

汚泥燃料の発熱量を安定化させるには、炭化温度と炭化時間を一定に維持する必要がありますが、本技術は熱源が電気であり炭化温度の調整が容易であるほか温度調整の応答性に優れ、炭化温度を一定にすることが可能です。また搬送方式がスクリュであることから炭化時間を一定に維持することが可能となっています。また、発熱体が汚泥に直接接触するため加熱ムラもないという特徴があります。

②コンパクトであるため、熱ロスが少なくメンテナンス性に優れる：

従来の炭化炉と比較して、炉の表面積が約4分の1とコンパクトで熱ロスが少ないほか、シンプルな構造のため炉の中に入らず点検が可能であり、従来炉で必要な炉内部での酸欠対策・粉じん対策も不要であるなど、メンテナンス性に優れています。

3 本技術の導入状況等

本技術について、JSでは兵庫県、滋賀県および

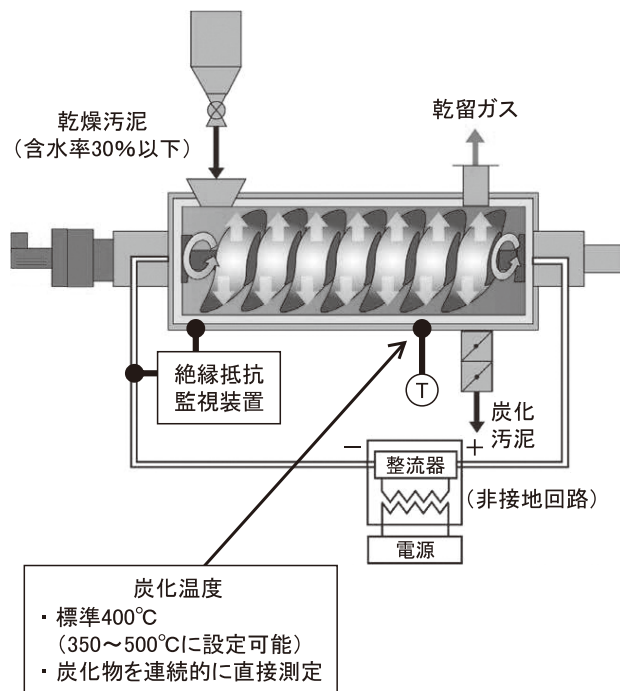


図2 電熱スクリュ式炭化炉

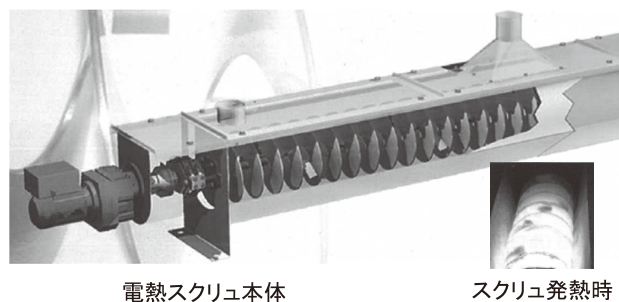


図3 電熱スクリュ本体

京都府福知山市の3カ所で現在建設中です。

本技術はこれまでに述べた特徴や期待できる効果に加え、例えば広域化・共同化等で生じる幅広い性状の汚泥を燃料化して有効活用したいといったニーズ等にも対応可能と考えており、今後活躍の場が広がることが期待されています。

4 おわりに

今後JSでは、本技術の性能や導入効果の検証などを通じて、更なる普及促進に努めてまいります。