

三重県における汚泥炭化処理技術 の適用性に関する研究

研究報告

'98 下水道新技術研究所年報ダイジェスト 1998 No.5



建設大臣認定機関

財団法人 下水道新技術推進機構

序 文

本機構は、下水道事業がかかえている多様な課題を解決するため、下水道にかかわる新技術の研究および開発を行い、下水道事業への導入を促進し、下水道事業の効率的かつ円滑な推進を図ることを目的に、平成4年9月28日以来、新しい技術の研究・開発に取り組んでまいりました。

設立後、6年間が経過するなかで本機構と地方公共団体とで進めた技術開発のうち、東京都の「造粒調質濃縮技術の実用化研究」、東京都・船橋市・福島県等との「垂直管渠の実用化」等があり実用化・実施として建設され現在稼働しています。今後も、更に新技術の普及実用化を進めて行きたいと思えます。

本報告書は、本機構が設けている下水道新技術研究所における、平成10年度の研究成果をとりまとめたものです。

平成10年度は、公的機関から新技術活用モデル事業である「車載式高効率汚泥乾燥設備の実用化研究」他40課題、民間企業から「全プラスチックかき寄せ機に関する調査研究」他13課題、固有研究6課題の合計59課題の調査研究を行い、また民間が開発した新技術の審査証明7課題を実施しました。

本書は、地方公共団体との共同研究のうち『三重県における汚泥炭化処理技術の適用性に関する研究』についてその概要を報告するものであります。

この報告書が実務の中で積極的に活用されることを願う次第です。

財団法人 下水道新技術推進機構

理事長

玉 本 勉

三重県における汚泥炭化処理技術 の適用性に関する研究

はじめに

循環型社会の構築に向け、様々な技術により下水汚泥の有効利用が進むなか、三重県では、下水道施設から発生する汚泥の大部分が埋立てによって委託処分されているという状況である。発生する汚泥は、平成8年度に約21,000 tに達し、さらに今後も増加が予想されるため、同県では処分地の永続的な確保、委託処分費の増加、廃掃法の規制強化などへの対応が困難になっている。

これらの問題に対処するため、同県では経済性および有効利用の観点から、炭化処理方式についての研究を進めることにした。この研究は、下水汚泥の炭化処理方式について特徴や問題点を整理するとともに、小規模炭化処理プラントを用いた実験で得られたデータをもとに適用性の検討を行った。

研究内容

まず、現在研究中および実用化されている炭化処理技術の概要を整理。続いて、小規模炭化実験装置を用い、脱水汚泥を対象に炭化処理を実施した。

さらに、小規模装置の実験結果に基づき、エネルギー収支、製品の有効利用など下水汚泥の炭化処理の適用性についての検討を行った。

研究結果

1. 炭化処理技術の概要

炭化処理技術は、乾燥汚泥または脱水ケーキを、無酸素および低酸素状態で加熱（乾留）するというもの。その過程で、熱分解により汚泥中の有機物からガスが発生し、また、

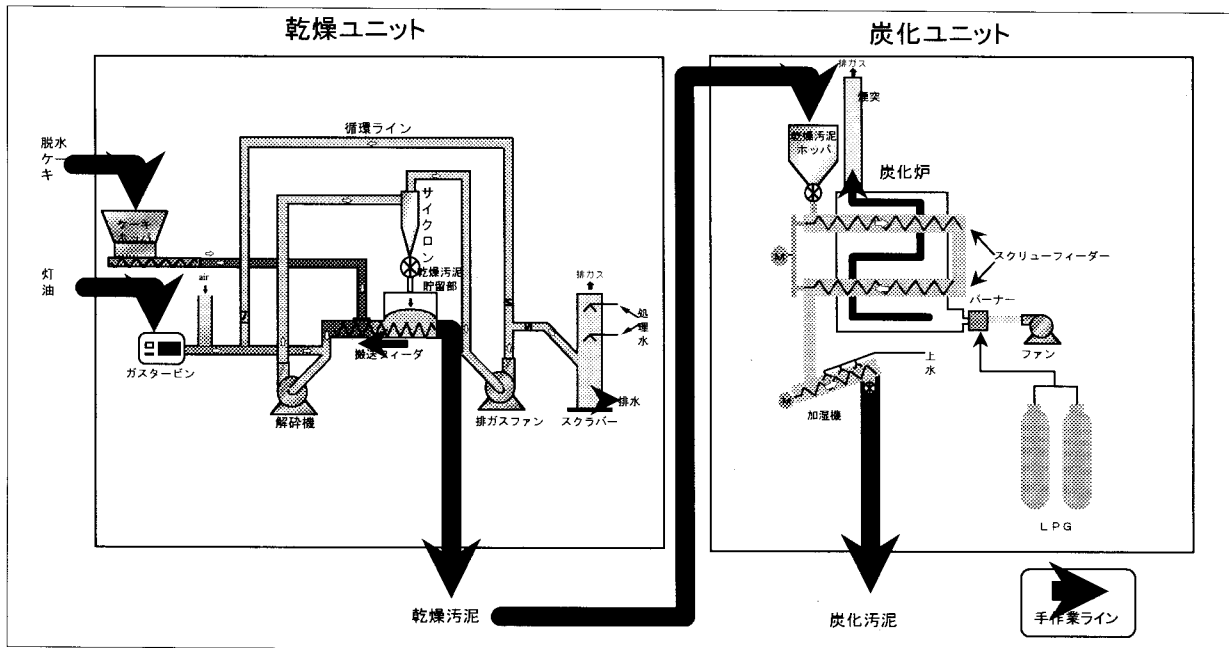


図-1 乾燥・炭化小規模実験装置フロー

炭素分が残留するため「炭化物+無機物」という新しい組成を持った物質（炭化汚泥）が生成する。炭化汚泥は、木炭や活性炭と同様の性質を持つため、土壌改良材や脱臭剤など下水汚泥の新たな有効利用先として期待が集まっている。

炭化処理方式は、乾燥工程の有無、エネルギー回収方式の相違により4方式に分類できる。このうち、エネルギー回収については、炭化工程で発生したガスを炭化炉の外周側の炉で燃焼させ熱源とする外熱方式と、発生したガスを2次燃焼炉で燃焼させ、熱交換によりエネルギー回収を行う内熱式に分けることができる。

2. 炭化処理実験

実験装置は、乾燥設備と炭化設備からなり、フローを図-1に示した。また、脱水ケーキは含水率約80%のものを使用。

実験結果から、乾燥工程では水分だけが蒸発するが、炭化工程では乾燥汚泥中の水分の

蒸発と固形分中の熱分解有機分が減少することが分かった。また、脱水ケーキに対する減量化率は、乾燥汚泥31%、炭化汚泥7%（いずれも質量比）であり、減量化の効果が大きい。

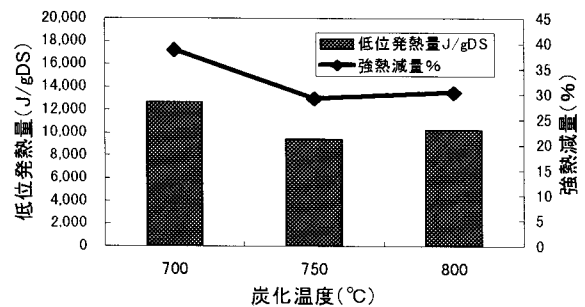


図-2 炭化温度と強熱減量、低位発熱量

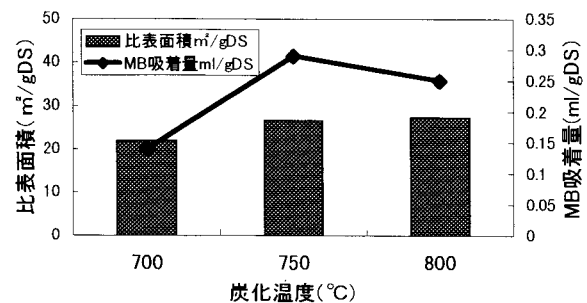


図-3 炭化温度と比表面積、MB吸着量の関係

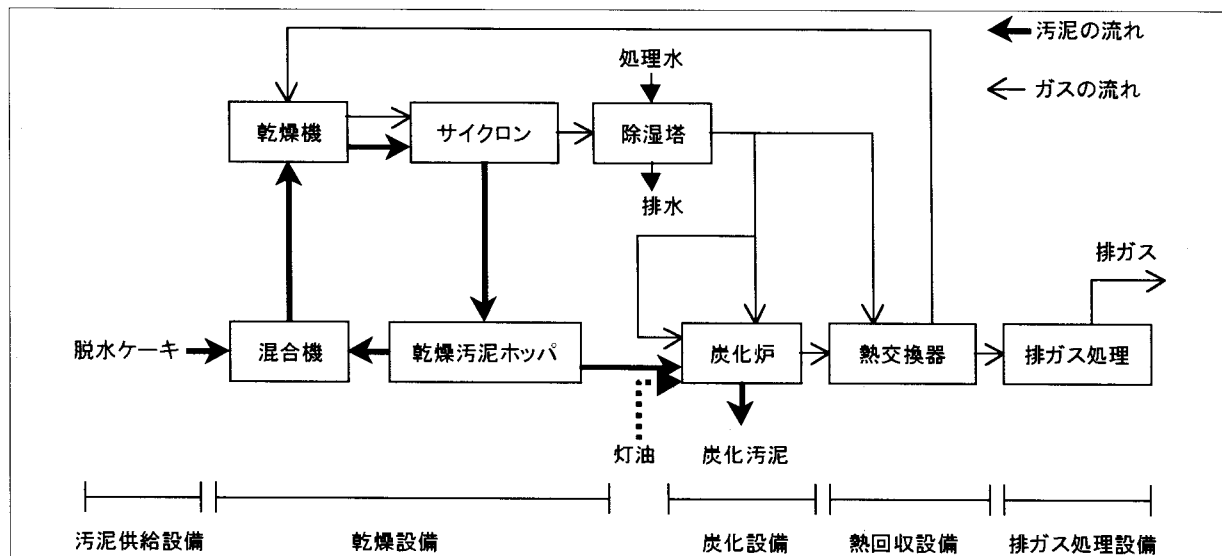


図-4 エネルギー効率を考慮した汚泥炭化処理フロー

いと言える。さらに、汚泥の成分分析では、炭化工程において炭素だけが残留し、硫黄および窒素の臭気成分の構成元素は、熱分解によって除去されていることも分かった。

実験では、炭化温度による炭化汚泥の物性についてもデータを収集し、炭化温度と強熱減量、低位発熱量、MB吸着量および比表面積の関係を図-2、図-3に示した。これによると、炭化温度が高くなるほど強熱減量・低位発熱量は小さく、比表面積・MB吸着量は大きくなる傾向にある。さらに、炭化温度750℃と800℃において、ほとんど変化が見られないことから、750℃で炭化がほぼ完了していることが分かる。

炭化汚泥の安全性に関しては、炭化物の肥料成分および重金属含有量について試験を行った。その結果、コンポストの推奨基準からは外れているが、重金属含有量については「肥料取締法」の規制値を超えるものがないことが分かった。また、重金属等24項目についての溶出試験結果でも、全ての項目で環境庁が定めた基準値以下であり、土壌改良材と

しての使用が確認された。

3. 炭化処理の適用性に関する検討

小規模実験設備は、乾燥設備と炭化設備が独立しており、各燃料系統を有していたが、実際の設備では、エネルギー効率を向上させるため、炭化炉排熱を乾燥熱源として用いることを提案する。フローを図-4に示す。

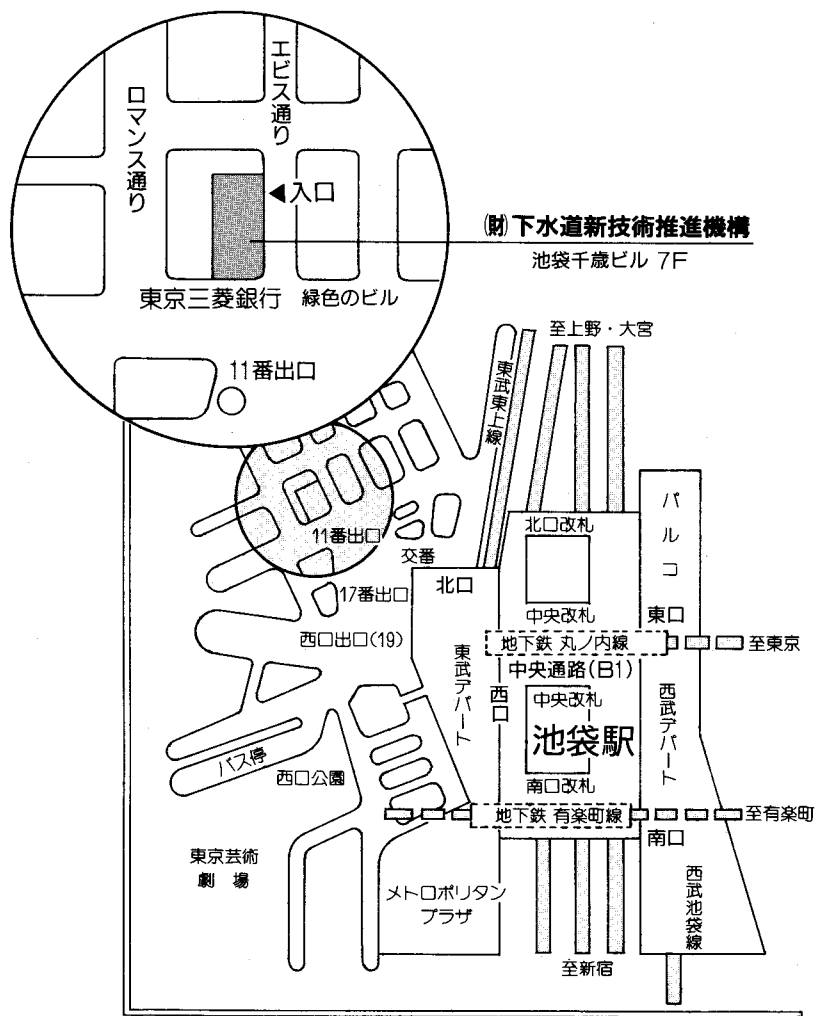
また、炭化汚泥の有効利用用途としては、コンポスト補助材や土壌改良材などの緑農地還元、吸着性能を生かした脱臭剤や脱色剤、セメント原料および補助燃料などへのリサイクルが有効であると考えられる。

今後の課題

今回の実験は小規模炭化処理プラント実験機によるもので、エネルギー効率、処理方式の違いによる炭化汚泥の性状などについては、実証規模施設における調査・実験により検討する余地がある。また、炭化汚泥の有効利用についても具体的な試験を行って効果を確認する必要がある。

•この研究に関する問い合わせは

研究第一部長	大 嶋 吉 雄
研究第一部主任研究員	馬 渡 裕 二
研究第一部研究員	山 口 英



財団法人 下水道新技術推進機構

Japan Institute of Wastewater Engineering Technology

〒171-0021 東京都豊島区西池袋1丁目22番8号 池袋千歳ビル7階

TEL 03-5951-1331 FAX 03-5951-1333