

# 高カロリー汚泥の既存施設 への影響調査

調査報告

---

'96 下水道新技術研究所年報ダイジェスト 1996 No.25



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、下水道に係わる新技術の研究及び開発を行い、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日設立以来、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、5年間に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、大阪市の「下水道資源活用透水性レンガ製造技術の実用化研究」、長野県の「垂直管渠の実用化」等があり、実施設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いきたいとおもいます。

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8年度の研究成果をとりまとめたものです。

平成8年度は、公的機関から新技術活用モデル事業である「海水を利用したリン資源化技術の実用化研究」他55課題、民間企業から「シールド発進立坑の省面積化システムの開発に関する研究」他18課題、固有研究4課題の合計77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5課題を実施しました。

本書は、建設省土木研究所からの受託研究のうち『高カロリー汚泥の既存施設への影響調査』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 五木 勉

# 高カロリー汚泥の既存施設 への影響調査

## はじめに

今後の汚泥性状は、最初沈殿地の発生量の増加と高濃度化により、現在の汚泥より高カロリーとなることが予想される。

汚泥濃度の低含水率化の要因としては、脱水機の脱水能力の向上があげられる。また、汚泥の有機分の上昇原因としては、食生活の欧米化、分流式の拡大、ディスポーザーの普及のほか、脱水助剤が無機系の石灰系（石灰、塩化第二鉄）から、有機系の高分子凝集剤に変わって行くことなどが考えられる。

汚泥の高カロリー化により、汚泥処理の中で最も影響を受ける可能性が高いのは、焼却プロセスである。

本調査は、汚泥の高カロリー化が焼却プロセスの性能や耐用年数に及ぼす影響を定量的に把握し、今後の高カロリー化に伴う焼却プ

ロセスの改善・改良に備えるために実施するものである。

なお、本調査での焼却プロセスは、近年実績が多い流動床焼却方式とする。

## 調査内容

調査の内容は、①汚泥の高カロリー化による設備機器への影響調査②高カロリー化対応

表-1 高カロリーレベル

高カロリーレベル	有機分 (%)	ケーキ含水率 (%)	ケーキ保有熱量 (kcal/kg-ケーキ)
現状レベル	80.0	80.0	350
変遷過程想定レベルⅠ	85.0	78.0	500
変遷過程想定レベルⅡ	85.0	75.0	650
変遷過程想定レベルⅢ	90.0	73.0	850
最大想定レベル	90.0	70.0	1,000

型焼却の技術調査—の大きく分けて二つである。調査を進めるにあたっては、下水汚泥の流動床式焼却炉プラントメーカーから関連する技術資料の提供を受けた。

高カロリーレベルの設定条件は、現状レベルをケーキ保有熱量350kcal/kgケーキとし、500、650、850、最大想定レベル1,000kcal/kgケーキとして検討した。高カロリーレベルの検討条件を（表-1）に示す。

## 調査結果

これまでの調査結果をまとめれば、以下のとおりである。

### ①焼却炉の補修・修繕の実績

現状の焼却炉のライフサイクルの実態を把握するため、供用開始後7年以上経過している流動焼却炉10施設の供用開始後の経過年数ごとの補修・修繕実績を整理し、累積比率を整理した。

それによると累積比率は階段状に増加しており、供用後最初に補修・修繕比率が増大するのは4～6年目である。また、経過年数を経るにつれ大規模な改修が必要となるため、増加割合が段々大きくなる傾向にあり、累積曲線も急になる。

### ②焼却炉の耐用年数

補修・修繕実績からライフサイクルコスト分析により、各焼却炉の経済的耐用年数を検討した。

その結果、経済的耐用年数は9～16年と、下水汚泥焼却炉の標準的耐用年数(10年)程度以上であった。

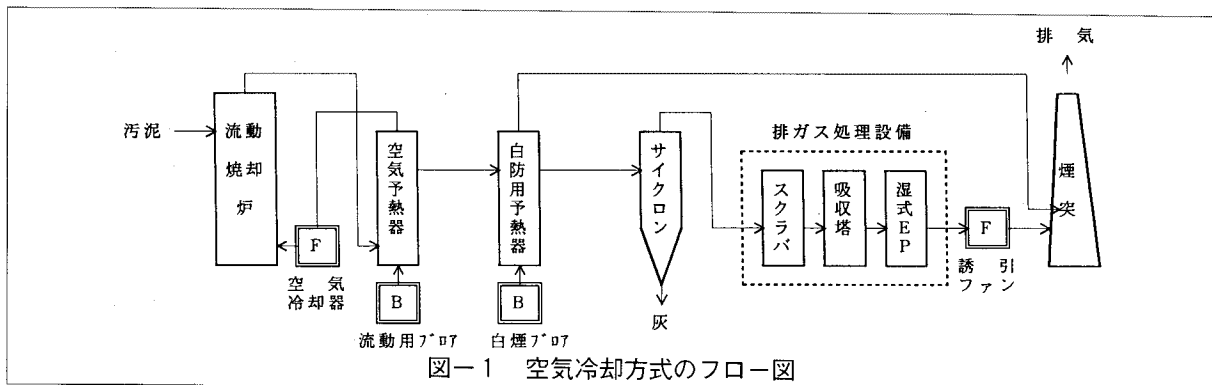
一方、実績値として、投入ケーキのカロリーレベルまでは把握することができず、投入ケーキの高カロリー化が焼却炉の耐用年数に及ぼす影響については把握することができなかった。

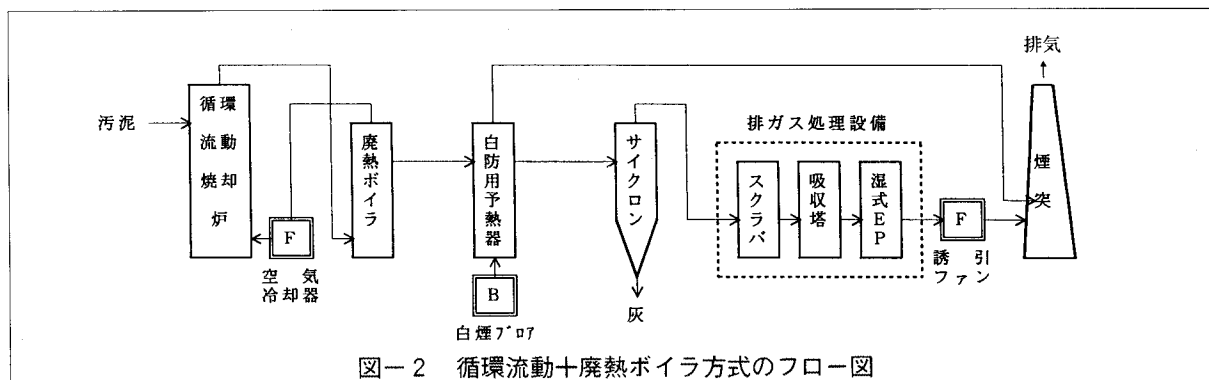
### ③高カロリー化による焼却炉への影響

流動焼却炉において、投入ケーキが高カロリー化した場合の影響については、炉内温度の高温化によるクリンカの発生、炉内の燃焼管理制御の複雑化、熱回収装置の高温強度低下、排ガス処理設備への悪影響、処理能力の低下等があげられる。特に管理制御については、炉内への投入ケーキにカロリー変動が起きることから、流動空気風量を制御しないと、O<sub>2</sub>濃度が不足する可能性があり、CO等の増加の可能性もある。

### ④高カロリー化に対応する既設炉の対応技術

既設炉において、投入ケーキが建設当初の





カロリーから高カロリー化へと進行していった場合の対応技術を整理した。

自燃域までは、補助燃料の減少で対応が可能だが、自燃域を越えた場合の対応としては、投入ケーキの水分調整、焼却炉内への直接注水、空気冷却器の設置、フリーボード部への冷風送風等があげられる。(図-1)に空気冷却方式のフローを示す。

なお、投入ケーキへの水分調整は、直接的に含水率を上げ、高カロリー化に対応するものであるが、汚泥処理プロセス全体としては、前段の脱水工程において薬品添加率の低減等の運転操作を行うことや、脱水ケーキのポンプ圧送時での注水による含水率調整等の対応策が考えられる。

#### ⑤高カロリー化に対応する新設炉の対応技術

新設炉において、高カロリー化に対応する技術を整理した。その結果、廃熱ボイラー方式をシステムとして採用し、熱需要に応じて積極的に熱回収を図ることが考えられる。

また、高カロリー化がさらに進んだ場合には、石灰燃焼分野の基礎技術であり、高汚泥負荷運転が可能で省スペース、省エネルギー型で安定した熱回収が可能な循環型流動焼却炉が有効であると考えられる。(図-2)に循

環流動+廃熱ボイラー方式のフロー図を示す。

#### ⑥高カロリー化に伴う費用の増加

投入ケーキ湿量に対する焼却能力を一定として、カロリーレベルが現状レベルから300~1,000kcal/kgケーキまで順次増大した場合、空気冷却方式を付加すれば、焼却システムの費用が増大する。この費用増加分は、処理規模によらず1,000kcal/kgケーキの場合で約15%のアップであった。

また、カロリーレベルが約800kcal/kgケーキを越える場合には、従来型の流動焼却炉方式から、焼却方式そのものを循環流動方式に変更し、廃熱ボイラーを設置して積極的に廃熱回収を行うフローが考えられる。このフローを採用した場合、1,000kcal/kgケーキのカロリーレベルの時、現状レベルに対して約24~36%のアップであった。

## 今後の課題

各プラントメーカーを対象とした調査結果を基に、高カロリー化が進んだ場合の既設炉、新設炉における対応技術を提示することができた。今後の課題としては、エネルギーの有効利用の観点から低品位の廃熱を含めた効率的な熱回収方法の検討が望まれる。

•この調査に関する問い合わせは

研究第一部長

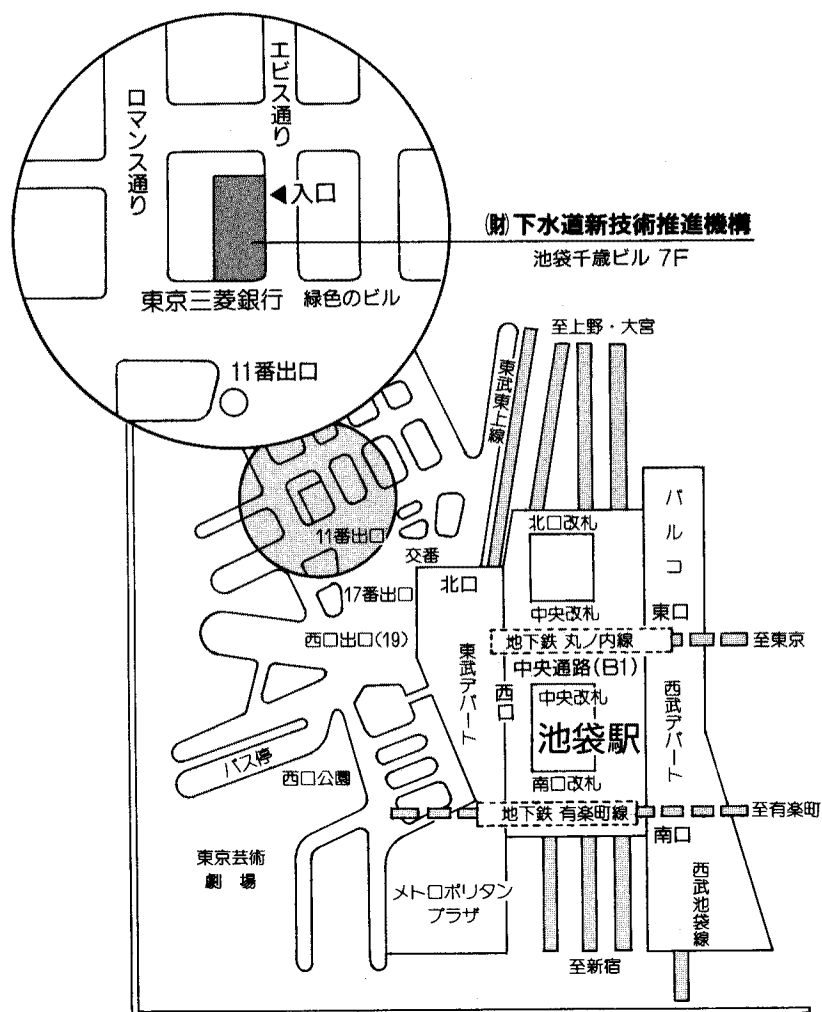
山根 昭

研究第一部  
主任研究員

横川 佳重

研究第一部  
研究員

王尾 和寿



# 財団法人 下水道新技術推進機構

Japan Institute of Wastewater Engineering Technology

〒171 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