

高品質溶融スラグの製造技術 に関する実用化研究

研究報告

'95 下水道新技術研究所年報ダイジェスト 1995 No.18



建設大臣認定機関

財団法人 下水道新技術推進機構

序 文

我が国の下水道普及率は50%を越えるまでになりましたが、地域間の整備格差の是正をはじめ、なお多くの課題に直面しています。

このため、平成8年度を初年度とする第8次下水道整備五箇年計画では、普及の後れている中小市町村を中心とした整備の促進や、総合的な雨水対策、閉鎖性水域での高度処理の推進、処理水・汚泥・下水熱等の利用、ネットワークとしての下水道管渠の活用など各種の施策を積極的に展開することとしています。こうした数多くの課題に的確に対応するためには、各分野での必要な技術の開発と事業への導入が益々重要になっています。

本機構は平成4年9月28日に設立以来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、下水道事業の効率的かつ円滑な推進を図るべく新しい技術の研究・開発に取り組んでまいりました。

平成7年度の研究課題は、継続課題を含めて、公的機関からの新技術活用モデル事業である「焼却灰を原料にした園芸用人工培土の製造の実用化研究」他52課題、民間企業から「光ファイバーケーブル対応型下水道管渠資材の開発」他13課題、固有研究3課題の合計70課題の調査研究及び審査証明3課題を実施しました。

本書は、建設省新技術活用モデル事業のうち、『高品質溶融スラッグの製造技術に関する実用化研究』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 遠 山 啓

高品質溶融スラグの製造技術 に関する実用化研究

はじめに

神奈川県では、下水汚泥の発生量の増大に対し埋立処分場の確保が年々困難となってきた。一方、環境面からは、下水汚泥の有効利用の促進が緊急の課題となっている。

このため同県では、まず各処理場において焼却による減量化を図ったうえで、この焼却灰を溶融処理して高品質な溶融スラグを製造し、広域的な有効利用を進めることとしている。

有効利用の方向としては、公共事業を中心とした建設資材としての大量の需要が見込まれる。特に天然の砕石や骨材の供給が不足している首都圏での需要は有望といえる。また、長い海岸線を有する神奈川県ならではの利用先として、海砂としての活用も検討されている。

こうしたニーズから、焼却灰の一層の減量化と安定化はもとより、建設資材として天然資材と同等の品質を有し、多様な用途が期待できる溶融スラグを製造する新技術が必要とされている。

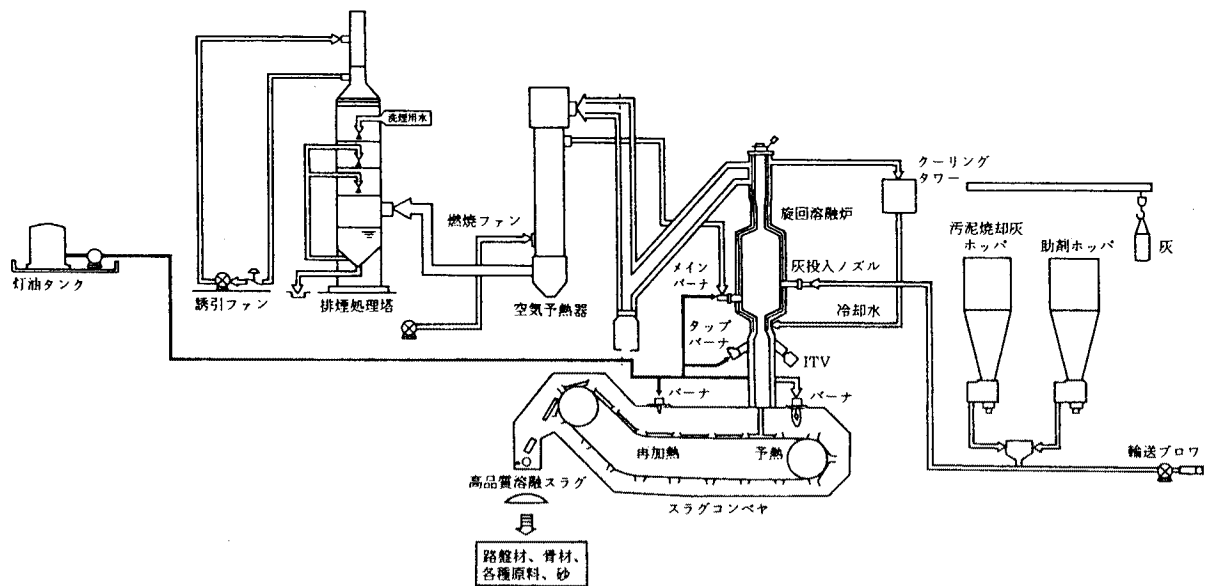
本研究は、新技術活用モデル事業として平成6年度から3カ年度にわたって神奈川県と共同で実施しているものである。

研究内容

本研究の技術対象は、焼却灰を溶融処理し、融液を保温コンベヤの中で熱処理することにより、結晶化の促進された高品質の溶融スラグを製造するものである。

研究項目は以下のとおりである。

1. 焼却灰の広域的集約・有効利用
2. 省エネルギー型高品質溶融スラグ製造技術の開発



図一 1 実証設備フロー

3. 高品質溶融スラグ利用製品の製造・流通手段の確立

本年度は、前年度の基礎調査の結果を受けて設計された実証実験設備（195kg灰/H）を相模川流域下水道の柳島管理センターに設置し、実験室レベルで確認されたスラグの結晶化のための熱処理条件の再現と、高品質スラグの安定した製造の可能性を検討した。

実証実験設備のフローを（図一1）に示す。

研究結果

1. 予備実験

溶融スラグを熱処理するスラグコンベヤのモールド内に砂を充填し、バーナーで加熱、温度上昇や温度分布などのデータを採取した。この結果、設置されている再加熱バーナーの熱容量やコンベヤ内部の温度分布など、結晶

化に必要となる条件を再現する設備の性能を確認した。

2. 溶融特性の把握

（1）実験開始まもなく溶融炉出口ダクト内に、溶融物とダストが付着し、設計量の灰の投入を確保することができなくなった。種々の対策を講じたが、投入量は設計量の半分である100kg灰/Hで、数時間の運転の確保が限界であった。このため、処理量を下げて実験を行った。

この原因としては、①飛散ダスト量が多い②ダクト内にダストが固化しやすい温度域が存在する③ダクト内壁面にダストを衝突させる流れが生じている一などが考えられた。

炉出口ダクトの付着物は、低沸点物質からなる溶融飛灰というよりも、ガスの流れに伴った溶融スラグと考えられる。そこで、溶融スラグの回収率を向上するための抜本策を

本年度末に実施することとした。
(表-1)に溶融スラグおよびダクト付着物の組成を示す。

(2)溶融に必要な炉内温度は1420℃～1430℃とほぼ設計値どおりであった。

(3)溶融における塩基度は1.0で特に問題はなかった。溶融炉に投入された灰と石灰石の量から、推定されるスラグ量に対する発生スラグの割合は50～60%であった。

(4)溶融処理からの排ガスについては、溶融炉出口、熱交換器入口、排煙処理塔入口、排煙処理塔出口、煙突の5箇所において排ガスをサンプリングして性状を分析した。飛散ダストが多いことから、高いダスト濃度が検出されたが、それ以外は特に問題となるものはなかった。排煙処理塔からの排水については、ダストの補足によりSSが高い値を示していることと、溶融処理で気散した灰中に低沸点金属類の増加が認められた。

3. 結晶化条件の把握

(1)溶融処理量が設計の半分以下となったため、コンベヤ容量とのアンバランスが生じ、設備としての実証は難しいと考えられた。このため、少量のスラグによって熱処理特性の

表-2 スラグの結晶化率

熱処理条件	結晶化率
非熱処理・徐冷	89.1%
熱処理(バーナー2)・30分/1モールド	90.0%
熱処理(バーナー1)・30分/1モールド	94.7%
熱処理(バーナー1)・15分/1モールド	96.6%

表-1 溶融スラグおよびダクト付着物の組成

	出湯スラグ	炉出口部付着物	
		溶融物	ダスト
SiO ₂	31.38	23.78	23.22
Al ₂ O ₃	14.49	16.04	15.75
CaO	28.15	23.87	23.76
Fe ₂ O ₃	4.51	3.35	3.32
P ₂ O ₅	10.81	18.76	19.15
ZnO	0.064	0.307	0.365
Na	0.629	0.660	0.681
K	0.97	2.00	2.32
Cd	<0.005	<0.005	<0.005

確認を行った。

(2)再加熱バーナーの本数とコンベヤの送り速度を変化させてスラグ結晶化比率を測定したところ、顕著な差はなかった。しかし、熱処理を加えたものの方が結晶が多く確認された。(表-2)

まとめ

本年度は、実証実験において十分な成果を得ることはできなかった。スラグコンベヤでの熱処理特性等の確認はできたが、実証設備が予定の能力を確保できなかったことにより、本設備の実用化に向けての各種諸元の検証など、本来の実証実験の目的を達成することはできなかった。このため当面は溶融設備の改造とシステム全体の容量の見直しを検討することとした。次年度は、改造後の実験設備により、本年度に確認された事項の再検証と有効利用に向けて、スラグの資材化試験等を実施する予定である。

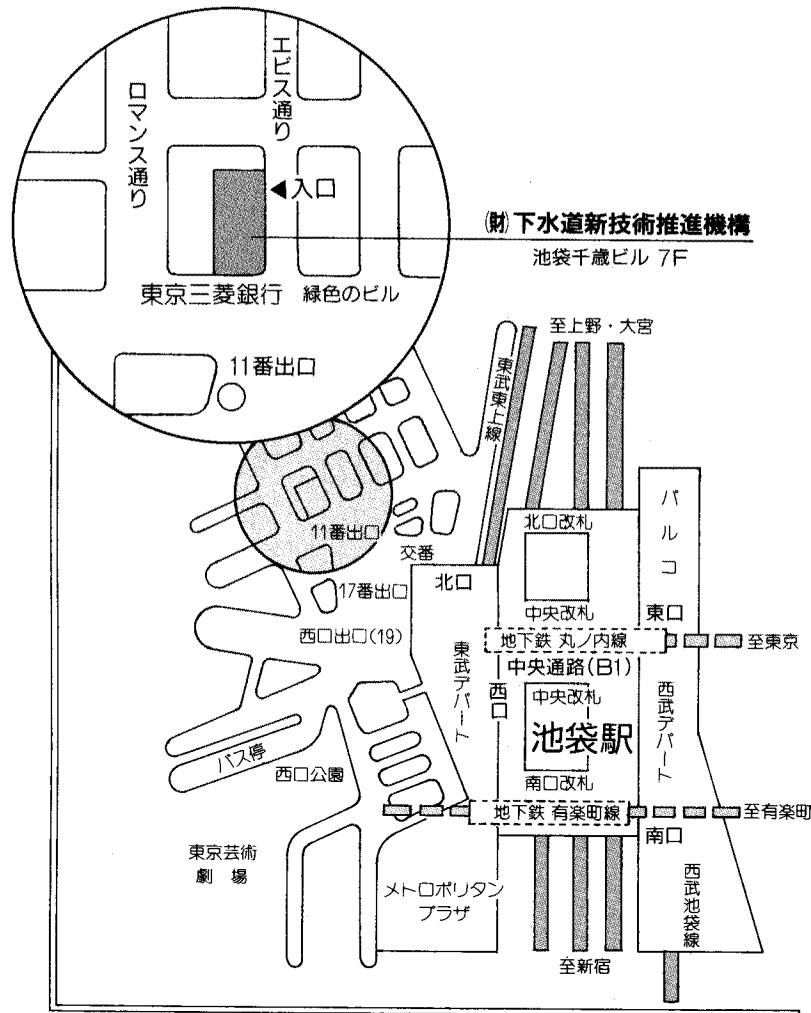
•この研究に関する問い合わせは

研究第一部長

研究第一部
主任研究員

研究第一部
研究員

佐藤 和明
若山 正憲
須賀 研二



財団法人 下水道新技術推進機構

〒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