

焼却灰の建設資材化 に関する調査

研究報告

'93 下水道新技術研究所年報ダイジェスト 1993 No.26

財団法人 下水道新技術推進機構

序 文

生活大国をめざすわが国の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、本機構は、設立以来、新しい技術の研究・開発と実用化に取り組んでまいりました。

本報告書は、下水道新技術研究所における平成5年度の研究成果をとりまとめたものです。

平成5年度は、建設省新技術活用モデル事業として5課題、下水道技術開発連絡会議での共同研究として3課題、建設省下水道部からの受託として2課題、建設省土木研究所からの受託として3課題、日本下水道事業団からの受託として4課題、地方公共団体との共同研究として12課題、民間との共同研究として8課題、固有研究として1課題、技術審査証明事業を1課題として合計39課題について5年度分の調査研究、審査証明を完了しました。

本書は、地方公共団体との共同研究のうち『焼却灰の建設資材化に関する調査』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

遠山 啓

焼却灰の建設資材化 に関する調査

はじめに

神奈川県下では、下水汚泥の処分問題の解決策として、また、環境への配慮から下水汚泥の有効利用を図ることが緊急の課題となっている。

同県では、下水汚泥の有効利用を行うにあたり、それぞれの発生源において焼却により安定化と減量化を図ったうえで、広域的に有効利用する方針を打ち出している。

下水汚泥の有効利用の方向としては、神奈川県内の地域性を考慮すると、主に公共事業を中心に大量の需要が見込まれる建設資材としての利用が適当と考えられる。特に首都圏では天然の碎石、骨材の供給量が激減していることから、碎石、骨材としての用途は有望と考えられる。

一方、長い海岸線を有する同県では、海浜

侵食による海岸線の後退が問題となってきており、養浜事業用の砂の需要が増加していることから、海浜砂の代替資材としての用途にも注目が集まっている。

このため、焼却灰の一層の減量化、安定化が達成できるとともに、このような建設資材としての利用を可能とする方法として、焼却灰の溶融が注目される。溶融スラグのうち、水砕スラグについては、既に建設資材としての利用が図られているが、ガラス質であるため対摩耗性や強度、コンクリートとの付着性の点で天然資材と比べて劣る面がある。下水汚泥を建設資材として有効利用するには、天然資材と遜色のない優れた品質を有し、様々な用途が期待できる高品質の溶融スラグを安定的に製造できる技術の開発が必要とされている。

本調査は、溶融-徐冷-結晶化による高品質溶融スラグの製造技術に関する基礎的研究

	A	B	C
排除方式	分流式	分流式（一部合流）	分流式（一部合流）
処理方式	標準活性汚泥法	標準活性汚泥法	標準活性汚泥法
計画処理人口（人）	179,700	663,400	1,343,500
計画処理水量（ m^3 /日）	167,400	696,600	1,077,600
現況処理水量（ m^3 /日）	41,700	191,900	244,900

（注）現況処理水量は平成5年度末時点

表-1 対象処理場の概要

を行うものである。

調査内容

本調査の主な内容は以下の通りである。

(1) 資料収集・文献調査

下水汚泥の建設資材利用に関する文献を収集・整理した。

(2) 焼却灰発生量に関する調査

神奈川県下で稼働中の3つの流域下水道処理場について焼却灰発生量の予測を行った。

(3) 焼却灰の性状及び溶融特性調査

上記の3処理場を対象に、定期的に焼却灰を採取して成分分析を行い、組成成分の変動及び溶融特性の変動特性について調査した。

(4) スラグ試作調査

3処理場の焼却灰を混合したものを原料にスラグの試作を行い、性状試験、溶出試験等を実施した。

本稿では以上のうち「焼却灰発生量に関する調査」、「焼却灰性状調査」、「スラグ試作調査」の内容を紹介する。

対象とした流域下水道の3処理場について表-1に概要を示す。これらの処理場では、汚泥は濃縮後、高分子凝集剤を添加して脱水した後、流動床式焼却炉により焼却処理している。焼却灰は加湿後、陸上埋め立て処分されている。

調査結果

(1) 焼却灰発生量に関する調査

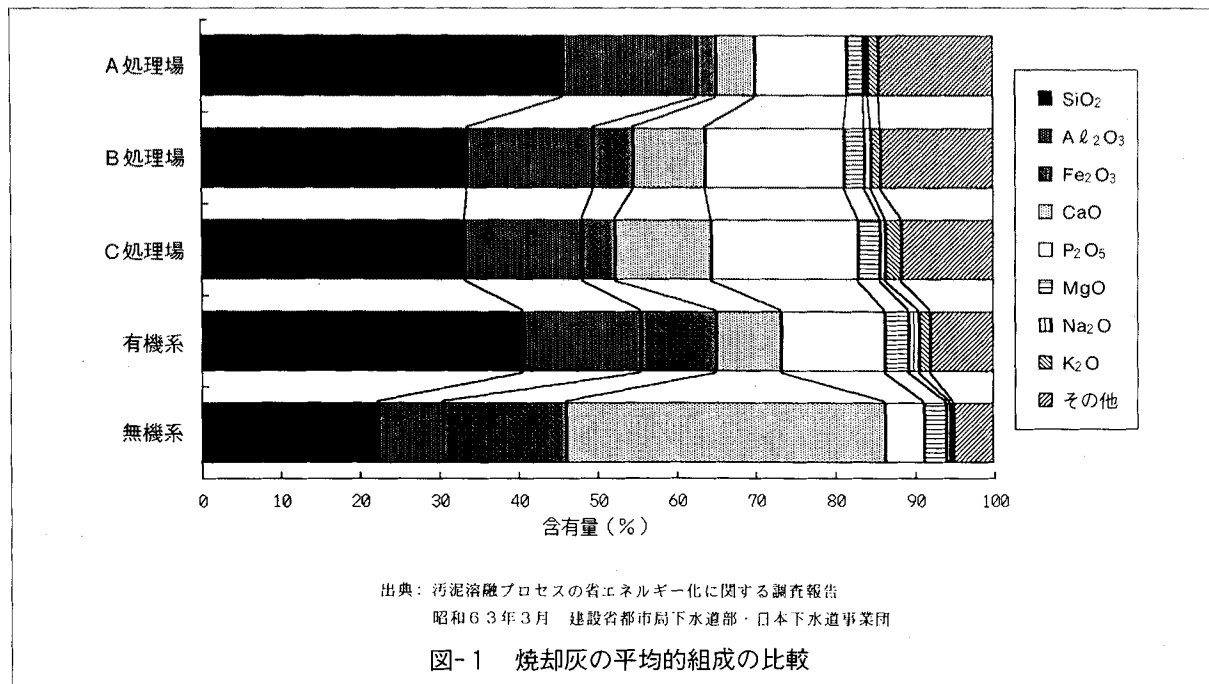


図-1 焼却灰の平均的組成の比較

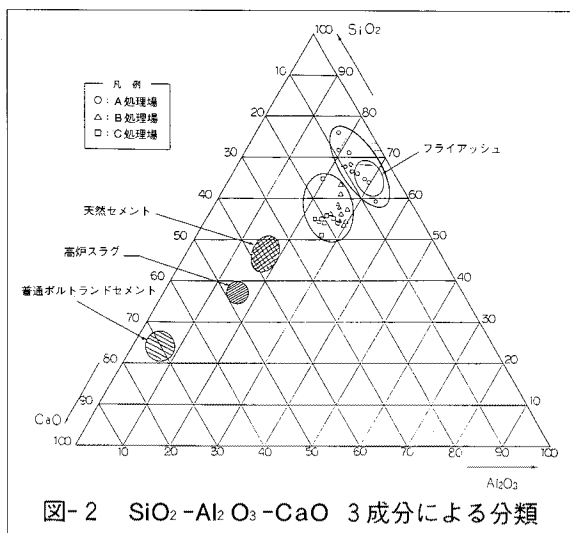


図-2 SiO₂-Al₂O₃-CaO 3成分による分類

平成12年(西暦2000年)までの焼却灰発生量予測の結果、これら3処理場の合計で約60t/日(加湿しない状態)の焼却灰が発生する見込みとなることが明らかとなった。

(2) 焼却灰性状調査

3処理場から発生する焼却灰を2週間に1回サンプリングして性状の分析を行った。図-1に、得られた分析値による焼却灰の平均的組成を示す。

①この図に見られるように、B及びC処理場の焼却灰では、顕著な特徴として、りんの含有率が20%程度多くなっていた。これは水処理系でりん除去のためにエアレーションタンクに凝集剤を添加していることが原因と考えられる。

②図-2は、SiO₂-Al₂O₃-CaOの3成分により焼却灰を分類したものである。図に見られるように、今回調査を行った3処理場の焼却灰は、A処理場と、B及びC処理場の2つのグループに分類できる。このうちA処理場はフライアッシュに近い成分組成であり、他の2処理場はフライアッシュと天然セメントの中間に近い組成を示している。

③塩基度と溶流点温度の関係を検討した結果、試料焼却灰で観察された塩基度0.4程度までは塩基度が低下するにつれて溶流点温度は低下する傾向が見られた。

④りんの含有量と溶流点温度の関係を検討した結果、りんの含有量が増大すると溶流点温度は低下する傾向が見られた。

⑤3処理場から発生する焼却灰を混合した場合、発生量の最も大きいC処理場の焼却灰成分の影響が大きく、塩基度は将来にわたって0.3程度で推移すると考えられる。

(3) スラグ試作調査

3処理場の焼却灰を等量ずつ混合した試料を小型電気炉を用いて溶融後、冷却温度パターンを設定して徐冷し、スラグを試作、分析した。この結果によると、結晶化は進行していなかったが、これは塩基度調整を行わなかったためと考えられた。また、骨材としての品質試験では比重、吸水率はアスファルト舗装要綱の規格を満足した。すり減り減量については、同要綱の下層路盤材の目標値を満足した。

今後の課題

本調査では、3処理場より発生する焼却灰の溶融-徐冷による高品質溶融スラグ製造技術に関して基礎的調査を行った。

本テーマについては、平成6年度以降、新技術活用モデル事業として神奈川県との共同研究により高品質溶融スラグ製造技術の実用化研究を実施する予定であり、本年度調査の中で検討できなかった塩基度調整の効果や最適徐冷パターンについての検討を、実証規模の実験設備を中心として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

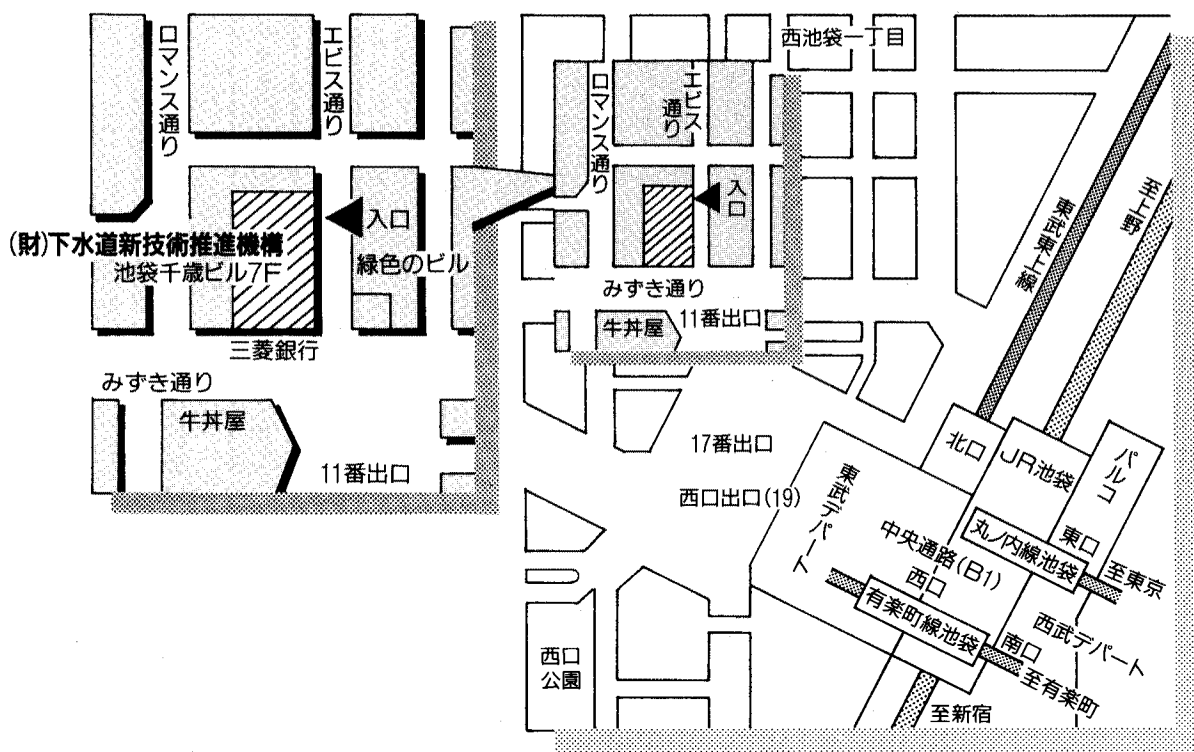
佐藤 和明

技術部技術課長

村上 孝雄

研究第一部
研究員

大森 栄二



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