

高品質熔融スラグの製造技術 に関する実用化研究

研究報告

'94 下水道新技術研究所年報ダイジェスト 1994 No.22



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。

平成6年度は、継続課題を含めて、公的機関から新技術活用モデル事業である「造粒調質濃縮技術の実用化研究」他37課題、民間企業から「真空式下水道システムに関する共同研究」他13課題、審査証明5課題の合計57課題の調査研究及び審査証明を実施しました。

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て埋立処分場の確保が年々困難になってきている。一方、環境面への配慮から下水汚泥の有効利用促進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、まず各自治体において焼却により汚泥の安定化と減量化を行ったうえで、広域的な汚泥有効利用を実施する方針でいる。

汚泥有効利用の方策としては、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有望視されている。また、長い海岸線を有する同県では海岸線の後退が問題となっており、この対策としての活用も検討されている。

このため、焼却灰の一層の減量化、安定化が達成できる一方で、建設資材として天然資

材と遜色のない優れた品質を有し、多様な用途が期待できる砕石や骨材及び人工海浜砂を安定的に製造できる新技術の開発が求められている。

本実用化研究は、複数の下水処理場より集約された焼却灰から結晶化の促進された高品質溶融スラグを製造する技術の開発を目的に、神奈川県と(財)下水道新技術推進機構が平成6年度～8年度までの3ケ年度にわたって共同研究を実施するものである。

研究内容

下水汚泥の溶融処理において発生する水砕スラグや空冷スラグは、建設資材として利用が図られているが、すりへり減量が大きく、また、締め固め性が劣るなどの問題が指摘されている。これは、スラグの冷却速度が大きいため、スラグ成分の主体がガラス質となる

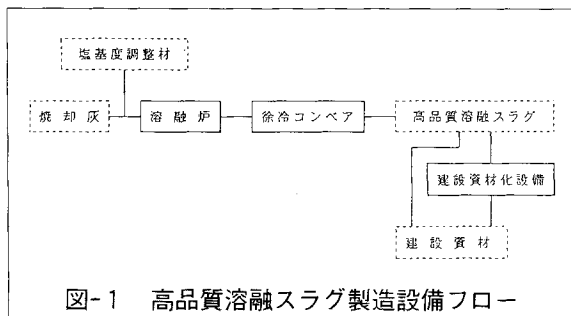


図-1 高品質溶融スラグ製造設備フロー

ため、この対策としてスラグの冷却温度を制御して徐冷-結晶化を促進させ、より大きな強度を有するスラグを得る方法が注目されている。

本技術は、溶融スラグを加熱用バーナーを有する徐冷コンベアを用いて所定の温度パターンで熱処理し、結晶化スラグを製造するものである。図-1に本技術のフローを示す。

本実用化研究では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③高品質溶融スラグ利用製品の製造・流通手法の確立-の各項目について研究を行うこととしており、平成6年度は対

象となる3流域下水処理場から発生する焼却灰の成分分析と溶融及び熱処理の基本的条件についての検討を実施した。

研究結果

[焼却灰の成分分析]

焼却灰成分分析の結果を表-1に示す。

表-1 焼却灰性状変動調査

処理場名	単位：%				
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	P ₂ O ₅	Fe ₂ O ₃	CaO
酒匂川左岸	46.63	16.13	11.13	2.39	4.74
相模川右岸	34.70	15.68	17.53	5.36	8.47
相模川左岸	32.94	14.68	18.81	4.17	11.35

[溶融温度の検討]

溶融物の切断面の観察結果より、実証実験プラントにて想定している塩基度1.0の場合では、スラグを清澄するには溶融温度が1,450℃以上であることが必要であった。このため、以降の検討では溶融条件は塩基度約1.0に調整し、1,450℃で10分間溶融することとした。

[熱処理方法の検討]

熱処理中のスラグの状態を観察した結果から、核形成熱処理条件を700℃-60分とし、溶融後、この条件で核形成熱処理を行ったものを行わなかったものについて、結晶化程度の検討を行った。この結果、

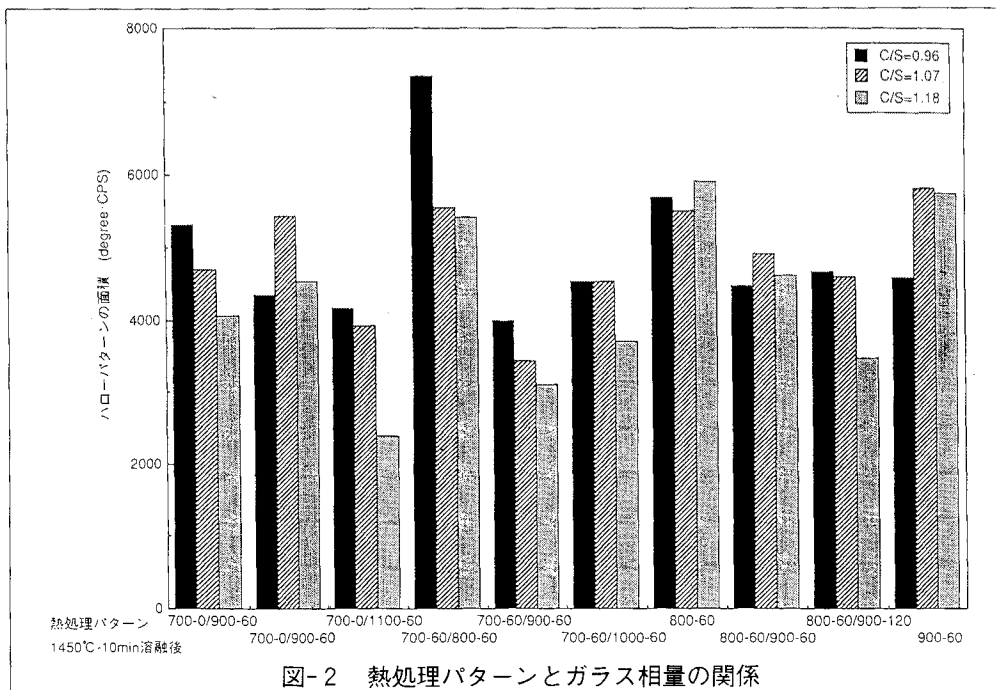


図-2 熱処理パターンとガラス相量の関係

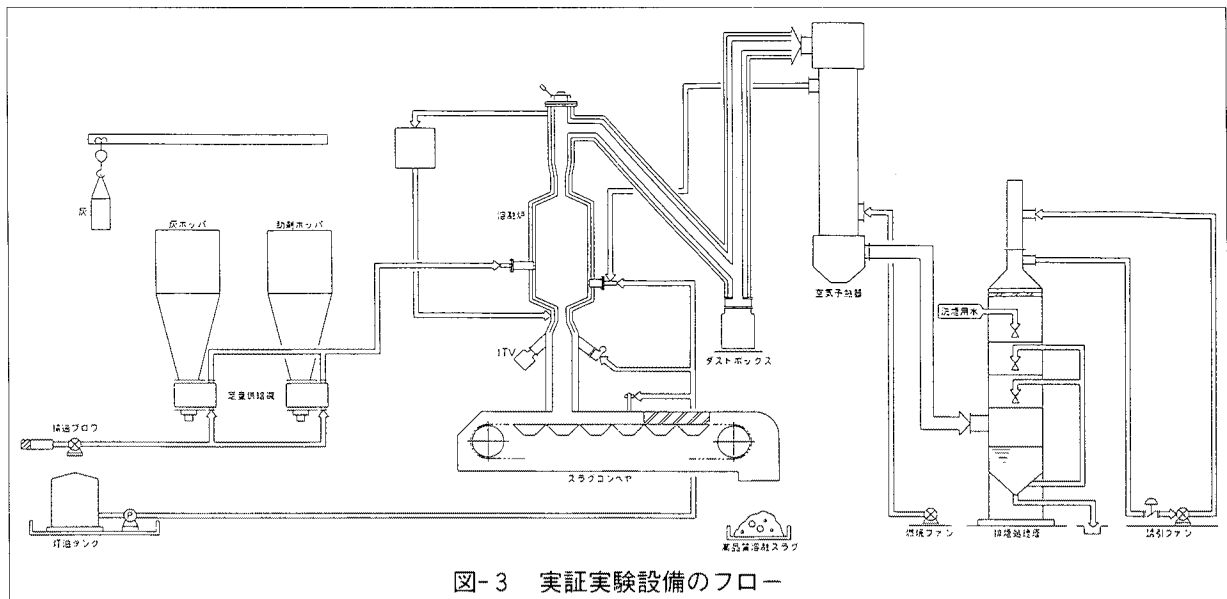


図-3 実証実験設備のフロー

700℃ - 60分の核形成熟処理によって結晶成長熱処理によって結晶成長熱処理温度が約150℃低下できることがわかった。

700℃ - 60分の核形成熟処理を基本として、結晶成長熱処理を含めた熱処理条件を検討した結果を図-2に示す。この図より、塩基度1.0を中心として考えると、700℃ - 60分の核形成熟処理、900℃ - 60分の結晶成長熱処理のパターンで最もガラス相が少なくなっていることがわかる。

これらのことから、熱処理温度パターンとしては核形成熟処理700℃ - 60分 / 結晶成長熱処理900℃ - 60分を基本とすることとした。

[添加剤の検討]

TiO₂、ZrO₂、Na₂CO₃を添加して、700℃ - 60分 / 900℃ - 60分の熱処理パターンで作成したスラグについてX線回折分析を行った結果では、ZrO₂、Na₂CO₃については結晶化促進効果が認められなかったのに対して、TiO₂には結晶化を高める効果が認められた。

[実証実験設備の検討]

以上の検討にもとづいて、実証実験設備の

検討を行った。実証実験設備は195kg灰/hrの能力を有し、旋回溶融炉と保温機構及びバーナー加熱機構を有する徐冷コンベアを中心とする設備構成とした。(図-3)

[その他]

溶融処理に要するコストを低減するため、安価な塩基度調製材の検討を建設廃材コンクリートと貝殻を対象に行ったところ、廃コンクリート粉末の成分組成はSiO₂成分が多く、塩基度0.5以下となっており、Ca源としての利用が困難であることがわかった。また、貝殻については帆立貝や牡蠣殻の利用が考えられるが、神奈川県近隣ではこれらの漁獲量が少ないため、量的確保が不可能であると考えられる。

今後の課題

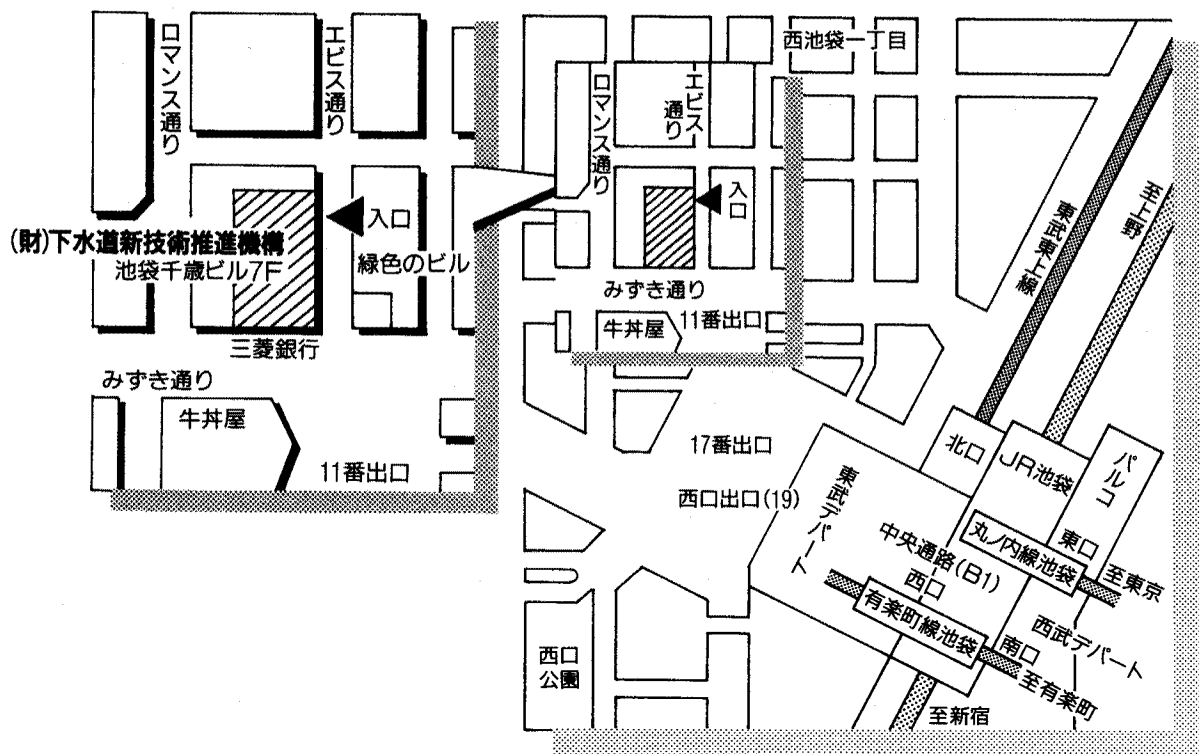
平成7年度は相模川左岸処理場内に設置した実証実験設備により実証実験を行う一方で、二次製品製造実験、試験施工等を行う予定である。

•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 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