

下水汚泥セメント資源化技術 の実用化研究

研究報告

'93 下水道新技術研究所年報ダイジェスト 1993 No.6

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、建設省新技術活用モデル事業のうち『下水汚泥セメント資源化技術の実用化研究』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

下水汚泥セメント資源化技術 の実用化研究

はじめに

奈良県では、現在、処理場から発生する下水汚泥は、焼却後場内処分、脱水後陸上埋め立ての2つの方法で処分しているが、海を持たない同県では、今後の処分地の確保が困難であり、将来にわたって下水汚泥を安定的に処分するためには、汚泥の有効利用とともにリサイクルが可能な最終処分法の確立が課題となっている。

汚泥の有効利用技術としては、脱水汚泥、及び焼却灰からの利用技術があるが、同県の場合、汚泥を焼却できない処理場があり、今後の汚泥処理に苦慮している。

このため本研究では、下水汚泥の有効利用新技術の中で、焼却を必要とせず、二次廃棄物の処理が不要で、安定的に処理が可能な処分法であるセメント資源化技術の実用化研究

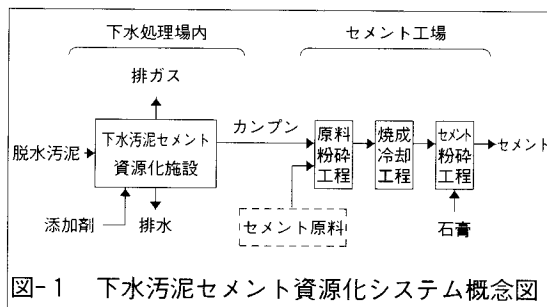
を実施した。

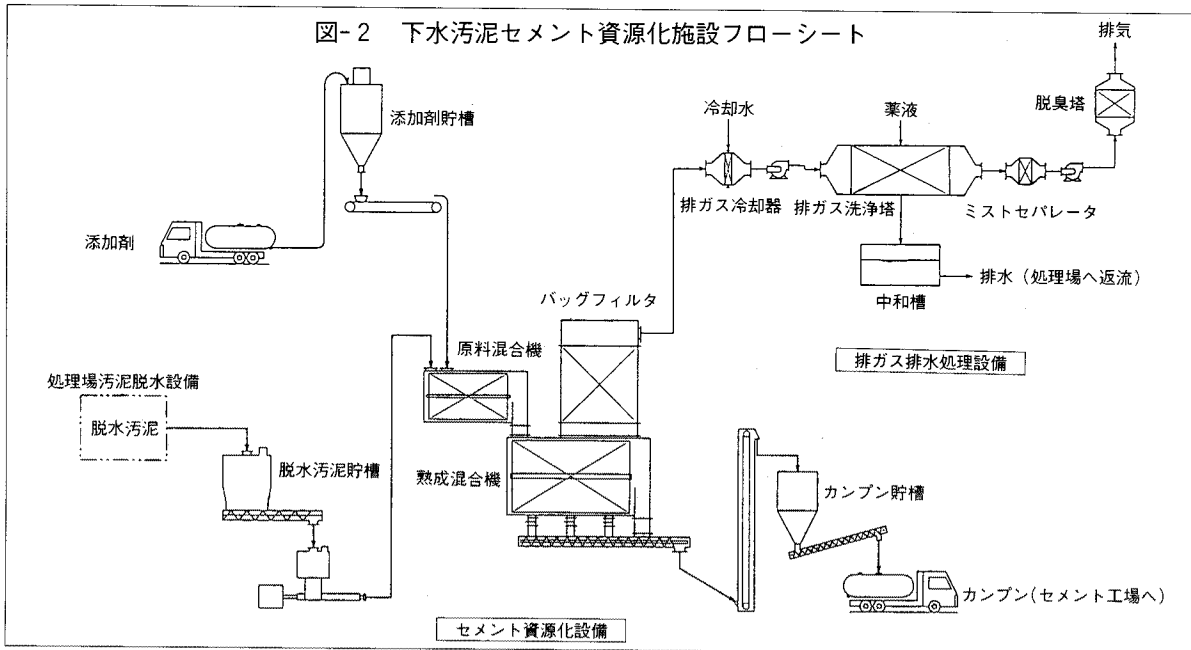
研究内容

[技術の概要]

本技術は下水汚泥をセメント製造時の燃料及び原料として利用する方法である。

脱水汚泥を生石灰を主成分とした添加剤で処理すると、脱水汚泥中の水分は添加剤との水和反応とその反応熱で蒸発して含水率の低い粉粒体（以下、「カンブン」という）となる。カンブン中の下水汚泥有機分はセメント





の焼成工程で燃焼し、また、無機分はセメントの原料となる。(図-1)

本技術の特徴としては①下水汚泥の有効利用ができる②製品の用途が広い③焼却炉が不要④長期的に安定処理できる⑤有機物の熱利用⑥設備が簡単—などが挙げられる。

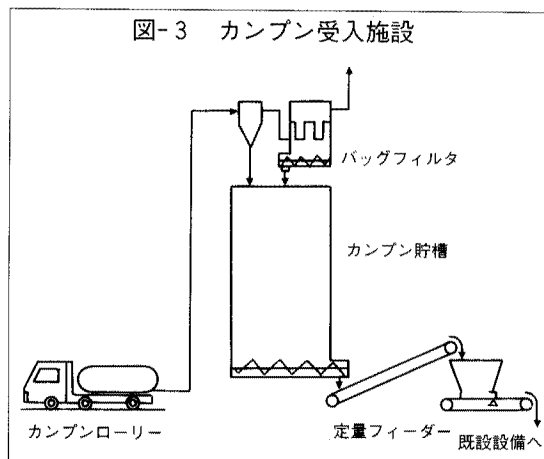
下水処理場に設置する施設は、セメント資源化設備と排ガス排水処理設備から構成され、セメント工場に設置する施設は、カンブンプンをセメント製造工程に投入するための受け入れ、貯蔵及び製造工程へ供給する設備で構成されている。(図-2、3)

[研究内容]

本研究では、奈良県第二浄化センターの脱水汚泥を使用して、室内実験、パイロットプラント、実セメント工場において以下の研究項目について実験及び調査を行った。

(1) 下水汚泥セメント資源化施設及びセメント製造に関すること

- ①混合熟成装置②カンブンプンの性状及びハン



ドリング③排ガス排水処理設備④セメント主原料の石灰石に対するカンブンプンの混合比率⑤調合原料の易焼成性⑥セメントのモルタル強度⑦重金属の溶出

(2) 経済性

- ①建設工事費②処理コスト

研究結果

(1) カンブンプンの性状及びハンドリング

①カンプンは流動性が良くない上に噴流性が非常に強い粉体であることが判明した。②カンプンの貯蔵は、50日間の長期貯蔵でも経時変化は認められなかった。③カンプンの平均粒径は約100～200 μ mである。④カンプンの水分は、ハンドリング性及びセメント原料水分の管理値から、10%以下とすることが適当である。

以上のことから、カンプンサイロの設計にあたってはブリッジ及びフラッシュ対策が必要である。

(2) 下水汚泥セメント資源化施設

混合熟成装置 脱水汚泥水分80%、添加剤粒径5mm以下とした場合、①脱水汚泥と添加剤の混合比率は約1：1②混合時間は約5分③熟成時間は40～60分—である。

排ガス排水処理設備 下水汚泥の添加剤処理で発生する排ガスは、薬液洗浄並びに活性炭処理等の対策を行うことにより、環境に対する影響はないと判断される。排ガス洗浄排水による下水処理場での窒素負荷の増加率は、約5.5%（濃度約2.2mg/ℓ）であるが、返流負荷の均等化を図れば特に影響はないと判断される。

(3) セメント製造

カンプンの添加量 小野田セメント（株）藤原工場において、実際のセメント製造工程にカンプンを石灰石原料の2.3%を投入してセメントの長時間製造実験を行った結果、製造上の問題はないことが確認された。

易焼成性 カンプンを添加してセメント原料の易焼成性は、通常のセメント原料と同等と確認された。

モルタル強度 実機によるセメント製造実験で得られたセメントのモルタル強度は、JIS

に規定されている強度以上であり、また、通常セメントと変わらないことが判明した。

重金属の溶出 セメント製造工程からの重金属類の大気中への排出は現状を上回らず、実験で得られたセメントから作ったセメント硬化体からの重金属類の溶出もないことが確認された。

(4) 経済性

下水処理場に建設する処理施設の建設工事費の試算結果では、同一条件（処理量等）の他の有効利用施設の実績値に比べて経済的である。また、処理コストの試算結果では、他の有効利用技術と同程度と判断される。

まとめ

本技術は建設省新技術活用モデル事業として、平成5年度においてパイロットプラントを用いての実用化の確認と実施設計のために必要な諸元を決定した。

実用化研究によって、下水汚泥セメント資源化技術を奈良県第二浄化センターにおいて実用化するにあたり、技術的な課題はほぼ解明でき、経済的にも実施可能なことが明らかになった。また、カンプンは石灰石原料と同等であり、下水汚泥の資源化技術として有効である。

本技術をさらに充実・発展させるうえでの課題としては①処理コストの低減②カンプン添加量の上限値の確認③セメント製品及び汚泥の品質管理—などがある。

今後は奈良県において実施設計の設計、建設を行った後、本機構との共同研究により、実施設計の性能評価等を行い、新技術としての確立・普及を図る予定である。

• この研究に関する問い合わせは

研究第一部長

佐藤 和明

技術部長

村上 忠弘

技術部
主任研究員

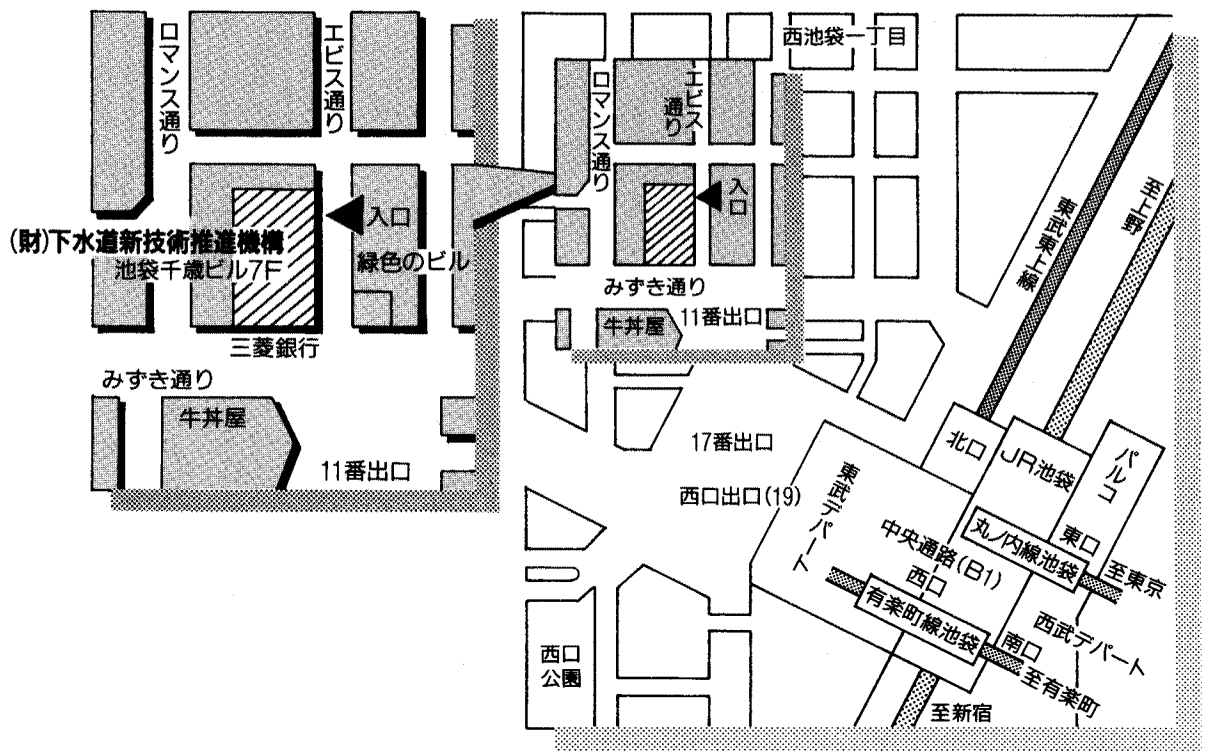
間野 昭

研究第一部
主任研究員

松岡 秀男

研究第一部
研究員

桑原 秀斗



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