

下水汚泥セメント資源化技術の実用化研究

全体期間

1992. 10～1994. 3

本文 21 P～25 P

(目的)

平成4年度の基礎実験成果を踏まえ、更にスケールアップしたパイロットプラントにて、実施設により近い条件による実証実験を行い、データの蓄積と確証により実用化のための設計諸元を明らかにする。また、乾燥汚泥を使用しカンプンの製造を行い、そのデータにより脱水汚泥との比較、考察を行う。さらに、実証実験で製造したカンプンを用いて、セメント工場でセメントを製造し、製造上の問題、製品としての物性評価、排ガスへの影響等について明らかにし、実用化できる技術としての確認をする。

(結果)

下水汚泥セメント資源化技術は、汚泥中の無機物をセメントの原料として、有機物をセメント製造過程で必要とする熱エネルギーの一部として有効利用する方法であり、残渣は一切発生しない。

汚泥中の無機物は主に、珪素、アルミニウム、カルシウム、鉄等の元素で構成されており、これらはセメントの原料である石灰石、粘土の成分と類似している。

また、汚泥中の有機分は、低品位の石炭と同程度の発熱量を有している。

水分約80%の脱水汚泥と生石灰を主成分とした添加剤を1：1で混合すると、汚泥中の水分は生石灰と水和反応して消費される。一方、その反応熱により汚泥中の残りの水分が蒸発し、水分10%以下の消石灰を主成分とした、サラサラで悪臭の少ない白色の乾燥粉粒体（カンプン）が得られる。

この反応は、 $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + 15.33\text{kcal/mol}$ であり、脱水汚泥1tよりカンプン1.7tができる。また、添加剤の粒径は、反応速度、ハンドリング性、貯蔵性等から5mm以下のものが最適である。

カンプンを使用して製造したセメントによるモルタル強度試験では、JISの規定値を十分満足しており、通常セメントと比較しても強度の低下は見られなかった。また、セメント硬化体からの重金属等の溶出試験では、溶出は全く認められず、環境汚染等の恐れはないことが判明した。

なお、本技術の特徴は次の通りである。

1. 下水汚泥の有効利用ができる：セメント資源として全量有効利用できるので、埋立て地が不要。
2. 製品の用途が広い：セメントの用途は広大で、新たなる市場及び用途開発の必要がない。
3. 焼却炉が不要：下水処理場に焼却炉が不要。従って焼却炉を設置できない地域でも採用が可能。
4. 長期的に安定：セメント産業は基幹産業の一つで永続的であるため、長期間安定処理できる。
5. 有機分の熱利用：汚泥中の有機分は、セメント製造工程で燃焼し、その熱量は有効利用される。
6. 設備が簡単：下水処理場に設置するのは、主として脱水汚泥の添加剤処理設備である。

本技術は、下水汚泥の最終処理利用技術として、現在最も有効な方法の一つであり、以上の研究開発により、下水汚泥セメント資源化の技術的な課題はほぼ解明でき、さらに実施規模での諸データを得たことにより、実用化できる技術として確立できた。

共同研究者：奈良県

共同研究者：財団法人 下水道新技術推進機構

小野田セメントグループ（小野田セメント㈱、小野田エンジニアリング㈱、
小野田ケミコ㈱）

研究担当者：佐藤 和明、間野 昭、松岡 秀男

（前任者：村上 忠弘、桑原 秀斗）

キーワード

乾燥粉粒体、カンプン、セメント資源化、添加剤、生石灰、消石灰