

日本大学生産工学部 正員 金井昌邦
日本大学生産工学部 正員 〇奈良松範

〈目的〉

廃棄物のうち、日常生活に伴って生じる尿尿や余剰汚泥等の一般廃棄物の大部分は公的機関によって処理、処分されている。ここに最近の処理状況についてまとめたグラフを図-1に示す。このグラフは、昭和46年度の計画収集量を100として5年間のデータをプロットしたものであるが、^{*1}処理量の増加に相反して処分量の減少が顕著に認められる。昭和45年には一般廃棄物処理体制の整頓について5年までの第4次計画が策定され、処理量は今後更に増加の傾向にある。このように両者のギャップは拡大の方向にあるにもかかわらず、現在主として用いられている投棄等の処分方法は二次的環境汚染を生じる可能性があり運用が困難となってきた。このため毎年、汚泥の処分量は累積される一方で今後大きな社会問題となろうとしている。

このような要求から本研究では、すでにその安定性および無公害性が認められているフッ素化合物電気分解処理法を用いて汚泥を処理し、^{*2}さらにその処理汚泥の脱水安定性が優れていることを利用して汚泥を硬化させ、軟弱地盤の強化・改良材として有効利用するための基礎資料を提供する。

〈方法〉

フッ素化合物電気分解処理法(以下フッ素電解と略す)は2回の電解プロセスにわかれており、最初の電解(脱水プロセス)は汚泥の濃縮・薬品処理・脱水の役目を担っている。また2番目の電解(安定化プロセス)は汚泥を水に溶解(再水和)しにくいように安定化する役目を担っている。フッ素電解の終了した処理汚泥は、型枠に入れて40℃の乾燥炉内で48時間乾燥を行い、乾燥後の汚泥固化物に対して曲げおよび圧縮試験を行なった。

1. 試料汚泥

本実験に使用した汚泥は、船橋下水道処理場の最初沈殿池汚泥(初沈汚泥)および余剰汚泥である。初沈汚泥50%+余剰汚泥50%の混合汚泥を試料とした。

2. 極板および電解時間

Al板を陽極、Cu板を陰極板として脱水プロセスで60分間、安定化プロセスで60分間電解を行なった。なお、Al陽極板面積は汚泥1ℓあたり58.0 cm²で、Cu陰極板面積は汚泥1ℓあたり8.92 cm²である。

3. 電解電流

脱水・安定化プロセスとも500 mA/ℓを維持した。

4. 電解槽

20ℓ(25 cm×30 cm×30 cm)の直方体のアクリル製容器を電解槽とし、容器の内面には電解処理水の固液分離を有効に行なうために120メッシュのう布を配置した。

5. 添加薬料および薬剂量

脱水プロセス：フッ化カルシウム(CaF₂)を混合汚泥の蒸発残留物重量の5%、塩化第一鉄(FeCl₃)を同重量の10%添加。

安定化プロセス：炭酸カルシウム(CaCO₃)を上記重量の10%添加。

6. 曲げ・圧縮試験機および供試体

供試体は、セメント強度試験用の規格に準じて4 cm×4 cm×16 cmの立方体とし、曲げおよび圧縮試験には油圧式圧縮試験機(20 ton)を使用した。

7. 再水和試験

汚泥固化物の水による溶解性を試験するために、固化物を水中に浸水させ6時間ごとに攪拌する操作を一週間続け、その変化を観察した。

以上の条件で行なったフッ素電解法のシステムフローチャートを図-2に示す。

〈結果〉

試料汚泥の分析結果を表-1に、フッ素電解中の状態測定値を表-2に示す。また分離水量(電解によって固液分離した)と電圧の変化を時間軸上にプロットして図-3に示す。電解電圧は分離水を引き抜いた時に上昇カーブを描く。これは、水量減少による電気抵抗の増大に起因していることがわかった。電圧上昇の防止対策としては、塩化ナトリウムを混入すればよい

