

郡山市終末処理場

五十嵐 博

住友セメント株式会社 正員 ○ 原田 修輔

中嶋 剛介

1 まえがき

下水道は、良好な生活環境を確保するとともに 公共用水域の水質保全のため必要不可欠のものである。近年、一段と強まっている生活環境の改善に対する市民の要望に 応えんとともに 公共用水域の水質の保全を図るためには 下水道の整備をより一層強力に進めていくことが必要である。しかし、下水道の整備を強力にする事によって、汚泥が大量に発生する。したがって、今後 下水道の普及向上につれて飛躍的に汚泥量が増大することが予想される。このような汚泥は 現在のところ、比較的にめぐまれた中小都市に於ては、消化脱水和 山間地などに埋立て処分されている。郡山市においては 下水道管渠が合流式であるため 豪雨にあうと終末処理場の沈砂池は土砂の堆積によって最初沈殿池以降の機能が低下し 公共用水域に影響をおよぼすおそれがあるので ヘドロ(土砂)を早急に取り除く必要がある。しかし この汚泥は水分を多量に含有しており、そのままの状態では、指定の場所に運搬処分ができない状況である。したがって、今回、セメント系固化材を使用し、この汚泥を運搬可能な程度まで固化し処分する事とこの固化体が再利用できるかどうかについて検討を行った。

本報告は、沈砂池汚泥に対しセメント系固化材を使用した場合における室内実験の結果と現場実験の結果をまとめたものである。

2. 実験概要

室内試験は セメント系固化材を使用し、添加率を数種に変えて室温5℃、20℃において養生を行い、所定の材令において一軸圧縮強度試験を行った。この場合における固化材の添加率は、原試料に対して、固化材を重量百分率にて外割で示したものである。養生は 脱型後ビニールで包み 湿度90%以上の湿空箱で行った。固化材と汚泥の混合方法は ホバート型ソイルミキサーにて3分間行い、成型は $\phi 5 \times 10$ cmの型枠にて行った。

現場試験は、室内試験と同じ固化材を使用し、添加率を10%及び8%として行った。この場合の養生は、現場養生とした。試験期間の温度は日中温度で平均約10℃であった。現場における混合方法は 可傾式ミキサーにて行った。成型は、 $\phi 15 \times 30$ cmの型枠にて行った。また、現場試験に関して、添加率を20%に引きあげて汚泥固化体の再利用についても検討を行った。

室内試験で用いた沈砂池汚泥は、表-1に示すようなものである。すなわち、この沈砂池汚泥は、砂・粘土のヘドロであり、有機物が含まれている。また、沈砂池より採取した後、しばらく放置していたため、この有機物の分解がかなり進んでいると考えられる。また 現場試験において用いた沈砂池汚泥は、室内試験で用いたものと同様なものであるが、有機物の分解度はさほどでないと思われる。

3. 試験結果

(1)室内試験

予備試験として、実験室において、普通ポルトランドセメント、高炉セメント、及び地盤改良・スラッジ固化用特殊セメントA(5社製タフロック)を使用して、汚泥に対するそれぞれの固化性能について調べた。この結果、特殊セメントAが

表-1 汚泥の性状

含水率	63.1%	pH	7.95
有機物含有率	32.7%		
有害物質(溶出試験)	特になし (環告13号及び環告64号による)		
組成鉱物	粘土鉱物として、モンモリロナイト、バキュライト、ゴライトを含み、他に石英、長石類を含む。		

一番良好であることが認められたため、以後の試験において、この固化材一種のみにして行った。

図-1は、特殊セメントAを使用し、添加率を25%、35%、45%とし、養生温度を5℃とした時における材令と一軸圧縮強度の関係を調べたものである。

このように、養生温度が5℃と比較的に低い場合、一般に言われているように、材令3日～7日のような初期材令においては、強度発現性が低く、添加率が45%と高い場合を除くと、一軸圧縮強度は0.6 kg/cm²以下であった。しかし、材令28日となると強度発現性は大きくなっている。

図-2は、養生温度が5℃の場合と同様な試験を、養生温度20℃

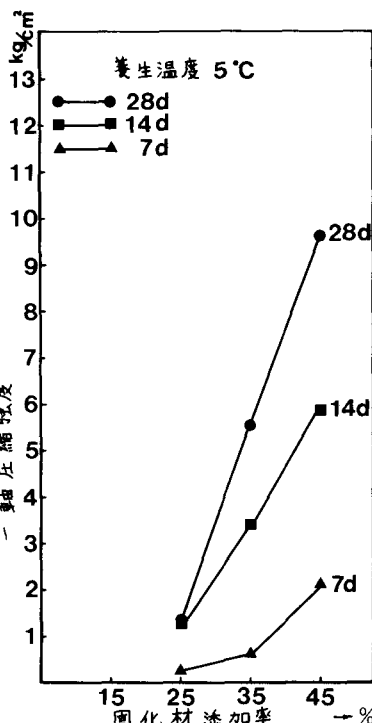


図-1 材令と強度の関係

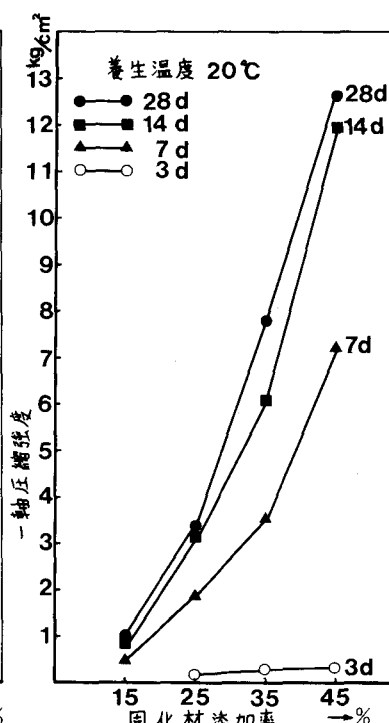


図-2 材令と強度の関係

として行った結果を示したものである。この場合、15%～45%のいずれの添加率においても一軸圧縮強度は材令3日において0.3 kg/cm²以下であった。しかし、他の材令において添加率15%の場合を除いた他の添加率の一軸圧縮強度は、かなり大きな値を示している。特に、添加率が大きい程この強度増加率は大きく、材令3日から材令7日までの強度の伸び率を見ると、添加率25%では約12倍、35%では13倍、45%では24倍であった。

表-2 現場試験結果

材令 添加率	7 d		28 d	
	f_c (kg/cm ²)	σ (kg/cm ²)	f_c (kg/cm ²)	σ (kg/cm ²)
10%	1.77	4.13	1.54	9.74
7%	—	—	1.27	1.55

(2)現場試験

現場において、沈砂池汚泥を固化処理するにあたり、固化材の添加率を10%及び7%として行った。この結果、汚泥と固化材の混合後、約12～24時間で搬出可能となった。この時の一軸圧縮強度試験の結果を示したものが表-2である。このように、室内試験の結果と異なり、添加率10%程度であ

っても十分な強度が得られている。これは、汚泥中の有機質の分解度と汚泥の含水率の違いによると考えられる。また、汚泥より発生する臭気の発散は、セメント系固化材で処理した場合、ほとんど感じられなくなった。

この汚泥を固化処理した場合の固化体の再利用について検討を行った。つまり、固化材の添加率を20%としてブロックの試作を行った。この結果、混合条件、養生方法、固化材の添加率についてさらに検討を重ねなければならないが、ある程度の見通しがついた。

4. あとがき

汚泥及びヘドロの処理方法として、セメント系固化材を使用すると、添加率10%程度で12～24時間後に運搬作業が可能となった。また、汚泥の処理にあたり、汚泥からの浸出水の流出及び臭気が発散等の問題が生ずるが、セメント系固化材を使用した場合は、これらの問題についてかなり改善された。

終末処理場より発生する汚泥やヘドロが、ブロック等の多方面に再利用される事は、固化材の添加量を増すことにより、かなり確実であると思われた。