

(株) 間 組 技術研究所
同 上正会員 ○ 加 藤 太 重
新 名 順 一

1. よえがき

現在、リバーズぐい、地下連続壁、泥水シールドなどの工事に伴って発生する廃泥水は化学的・機械的に浄化・脱水処理されるようになってきた。しかし、廃泥水の性質は土質によって変動し、また微細粒子も多く含むため脱水性が悪く、これに対処するため処理設備が大規模化したり、処理コストも従来のコンテナ車の場合より高くなるという欠点がある。これにかわる処理方法として、固結剤により廃泥水を固結する固結処理工法がある。この工法では処理土の強度が問題となるが、これに影響する因子として固結剤の種類と添加量、対象廃泥水の種類、pH、液比重、粒度、処理土の材令、養生方法などが考えられる。本文はセメント系固結剤を用いて廃泥水を固結処理し、処理土の強度に影響する因子のうち、おもに固結剤添加量、処理土の材令、対象廃泥水の液比重および粒度について検討したものである。

2. 実験概要

実験の概要を一覧表にして表-1に示し、試料および実験方法について簡単な説明を付す。

表-1 実験概要

No.	実験内容	固結剤添加量 (kg/m ³)	試料	液比重	粒度組成	養生方法	材令(日)
1	固結剤添加量に関する実験	71~283の間で5点	A	1.14	0.105mm以下	空中養生	1, 3
			B	1.25	0.420mm以下		3
2	材令に関する実験	50.3, 60.3, 75.4	A	1.14	0.105mm以下	水中加圧養生	3, 28
3	液比重に関する実験	95.0	A	1.25, 1.34, 1.46	2.0mm以下	空中養生	3
4	粒度組成に関する実験	91.5	B	1.29	砂分 0, 20, 50 %	空中養生	3

(1) 試料および調整方法

試料廃泥水は地下連続壁工事現場の廃泥水(A試料)、泥水シールド工事現場の廃泥水(B試料)の2種を用い、液比重と粒度を調整した。このうち粒度については、フルイにより最大粒径で調整する方法と0.42~0.074mmの砂分と0.074mm以下のシルト・粘土分を混合し、砂分の割合を調整する方法の2とおりによった。

(2) 供試体の作成

試料に固結剤を添加し、予練りにより混ぜ、φ5×φ10cmのモールドに打設することにより供試体を作成し、強度としては材令3日の一軸圧縮強度を測定した。また、材令の影響をみるために材令1日、28日としたものもある。養生方法として、空中養生とはモールドを室内に静置したもの、水中加圧養生とはモールドを耐圧容器中に水浸し、 $\Delta P=3\text{ kg/cm}^2$ で加圧し続けたものである。

3. 結果および考察

(1) 固結剤添加量と強度の関係

No.1の実験結果を図-1に示す。図-1をみると、材令3日での処理土の強度はA、B2つの試料でかなり大きな差がみられる。固結剤添加量を一定、例えば100 kg/m³としたときの材令3日強度はA試料ではB試料の約7~8倍となっている。また、A試料で材令1日と3日の強度を比較すると、固結剤添加量の大きいものほど、材令1日および3日の強度は大きく、材令1日から材令3

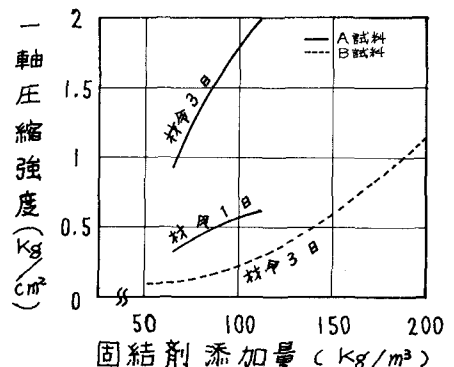


図-1 固結剤添加量と強度の関係

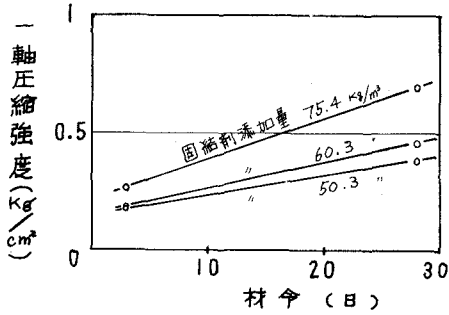


図-2 材令と強度の関係(水中加压養生)

日への強度増加が著しい。

(2) 材令と強度の関係

No.2の実験結果を図-2に示す。図-2をみると、固結処理後の強度はこの試料の場合、材令3日から材令28日にかけて約2~2.5倍に増加し、増加の割合は固結剤添加量の大きく、初期強度の大きいものの方が大きい。材令による強度増加の割合が初期強度の大きいものほど大きいという傾向は、前項(1)の空中養生下における材令1日から材令3日の場合においてもみられた。

(3) 凝比重と強度の関係

No.3の実験結果を図-3に示す。固結剤添加量を一定(95 kg/m³)とした場合、強度は凝比重が1.25から1.46の区間でほぼ直線的でやや上に凸のカーブで増加している。この実験では、凝比重が1.25から1.46となると、材令3日の強度は約3倍となり、この区間では凝比重が0.1増加すると材令3日の強度は約1 kg/cm²増加する。

(4) 粒度と強度の関係

No.4の実験結果を図-4に示す。試料の凝比重、固結剤添加量を一定とした場合、砂分量が増加すると材令3日の強度は砂分が0~50%の範囲でほぼ直線的に減少する。砂分量が0%から50%になると、強度は約1/4となる。また、別に行なった定性試験結果よりみると、砂分量の多少が強度に与える影響は、凝比重の小さい範囲、固結剤添加量の少ない範囲において特に著しい。

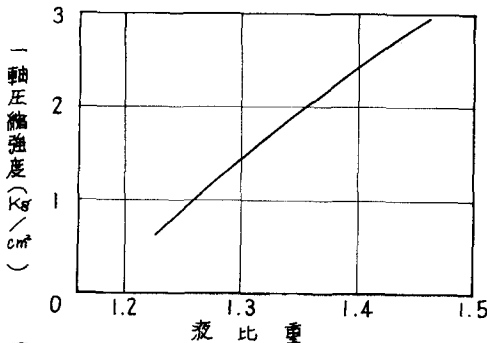


図-3 凝比重と強度の関係

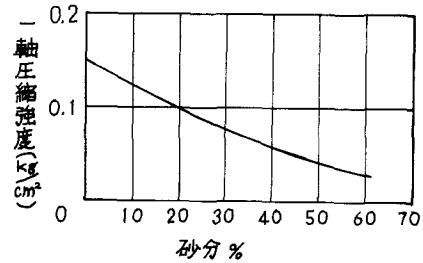


図-4 粒度と強度の関係

4. あとがき

本文は当社において固結処理工法を開発する際、処理土の強度に影響する因子のうち、おもに固結剤添加量、材令、凝比重および粒度について行なった基礎実験のうちの一部である。処理土の強度は本文からもわかるように廃泥水の性質によってかなり変動するが、適当な前処理または固結剤の種類および添加量を調節することにより、比較的容易にこれに対処することができる。固結処理工法は従来の浄化・脱水処理工法に較べつぎのような利点を持っている。

- (1) 廃泥水の凝比重および廃泥水中の土粒子の粒度に適応した処理が可能である。
- (2) 廃泥水中にセメントのような混入物がある場合にも十分な処理が可能である。
- (3) 固結処理した泥水は捨土をするだけでなく、埋戻し材などとして有効な再利用が可能であり、その用途により要求強度が指定される場合にも、固結剤の種類、添加量などを調節することにより、仕様の強度を得ることが可能である。

固結処理工法が従来の処理方法と画期的に異なるのは第(3)の点であり、これによれば廃棄物を現場で場外に搬出することなく施工が可能となり、非常に経済的な廃泥水処理工法となる。