

### 3. セメント系地盤改良における排泥処理システムの開発

#### —無機系特殊固化剤を用いた排泥の安定処理技術—

東亜建設工業株式会社  
東北大学大学院環境科学研究科  
株式会社森環境技術研究所  
有限会社カワセツ

○大野 康年 泉 信也 今尾 佳貞  
高橋 弘  
森 雅人  
江草 清行

#### 1. はじめに

高圧噴射攪拌工法等のセメント系の地盤改良では、地盤を高圧水等で切削し、セメント固化剤を噴射し攪拌混合することで地盤を固結させる(図-1)。このような改良原理より、同種工法では、造成される固結体の体積以上の大量のセメント混じりの排泥が発生する。発生した排泥は、多くは産業廃棄物として取り扱われ、環境に大きな負荷を与えるだけでなく、処分費用によるコスト高等、同種工法における課題であった。

著者らは、セメント系地盤改良にて発生した排泥に無機系の特殊固化剤を添加混合することで排泥を改質することを目的とした安定処理システムの開発に取り組んでいる。

本報告では、その第1報として、無機系特殊固化剤による室内配合試験結果について報告する。

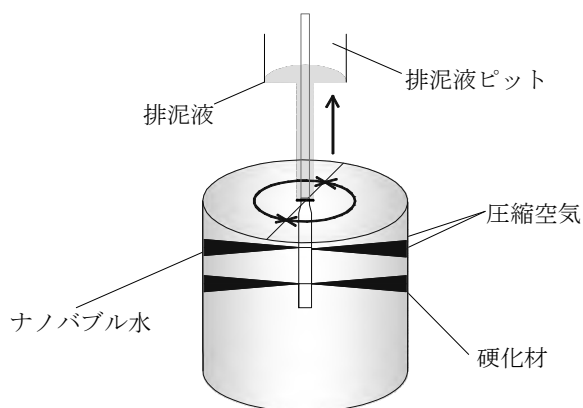


図-1 高圧噴射攪拌工法の概要<sup>1)</sup>

#### 2. 排泥安定処理システムの概要

##### 2.1 無機系特殊固化剤の概要

本システムに使用する無機系特殊固化剤は、活性シリカ、木質系焼却灰、凝集剤およびゼオライトから構成される。同固化剤は、含水比20～600%の範囲の泥土(セメント混合土含)、残土および有機質土と攪拌混合処理することにて、処理土は固化し、強度発現する。また、重金属を含まない環

境配慮型の固化剤である。

同固化剤の特徴を以下の(1)～(3)に示す。

#### [特徴]

- (1) 混合攪拌により固化熱は発生しない。
- (2) 処理土からのアルカリ溶出はない。
- (3) 泥土等の対象土と混合攪拌処理後、微量の遊離水が分離する。

#### 2.2 処理装置の概要

同固化剤と泥土を攪拌混合する処理装置の例を写真-1に示す。攪拌方法は、バックホウに取り付けたミキシングバケットにて混合するが、同固化剤の攪拌性能を考慮した攪拌速度を設定している。



写真-1 処理装置の例

#### 3. 室内試験

無機系固化剤の泥土処理性能を確認するためセメント排泥を模擬した現地砂と普通ポルトランドセメントを混合し作製した泥土(セメント混合土)に同固化剤を混合処理し、処理土についてモルタルフロー試験、ブリージング試験、一軸圧縮試験を実施した。

##### 3.1 使用泥土

本試験で使用した泥土は、現地砂と普通ポルト

ランドセメントを配合し、作製したものである。現地砂は、千葉県南袖で採取した現地理立て土砂で、土粒子密度 $\rho_s=2.68\text{g/cm}^3$ 、平均粒径 $D_{50}=0.16\text{mm}$ 、細粒分含有率 $F_c=10\%$ である。図-2に同埋立て土砂（南袖砂）の粒径加積曲線を示す。

表-2に泥土の配合を示す。泥土は、含水比40,50%の二種類について試験を実施した。

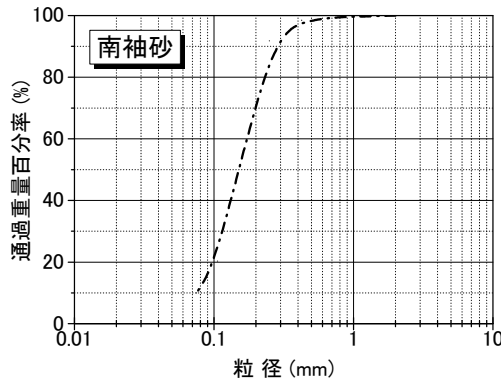


図-2 現地理立て土砂の粒径加積曲線

表-2 使用泥土の配合

泥土含水比 (%)	40	50
普通セメント (kg)	0.5	0.5
混和剤 (kg)	0.0075	0.0075
水 (kg)	0.904	1.132
南袖砂 (kg)	1.78	1.78

### 3.2 試験方法

試験は、表-2に示す泥土に対して無機系特殊固化剤の添加量を変えて混合直後の処理土についてモルタルフロー試験を実施した。泥土と同固化剤の混合はハンドミキサーを使用した。同試験は、吸水性樹脂による軟弱土改良システムにおけるモルタルフロー試験方法に準拠し、50回落下時のフロー値を測定した。また、同フロー値が150mm以内であれば処理土の運搬が可能であること<sup>2)</sup>から、150mm以内となる無機系特殊固化剤の配合処理土について一軸圧縮試験を実施した。一軸圧縮試験時の材令は、2日と7日である。表-3に試験ケースを示す。

### 3.3 試験結果

図-3にフロー値と無機系固化剤添加量の関係を示す。フロー値が150cm以下となる固化剤添加量は、含水比40%泥土および50%泥土に対して、 $20\text{kg/m}^3$ および $35\text{kg/m}^3$ であった。図-4に処理土の一軸圧縮強さと材令の関係を示す。処理土の一軸圧縮強さは、材令2日にて $q_u=250\sim 700\text{kPa}$ 、材令7日にて $q_u=700\sim 1200\text{kPa}$ であった。

表-3 試験ケース

ケース	泥土含水比 (%)	無機系固化剤添加量 ( $\text{kg/m}^3$ )
1	40	15
2		20
3		25
4	50	20
5		25
6		30
7		35

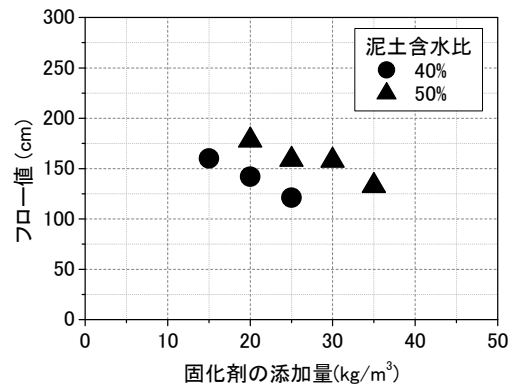


図-3 フロー値～添加量関係

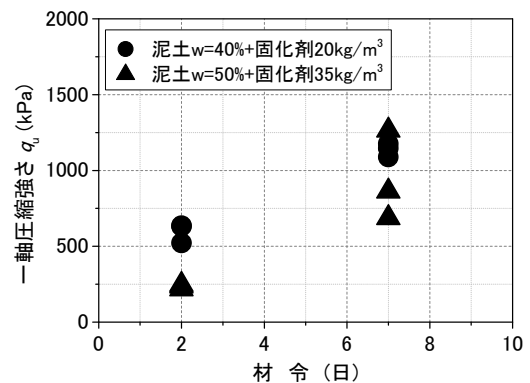


図-4 処理土の一軸圧縮強さ～材令関係

## 4. まとめ

無機系特殊固化剤を用いた排泥の安定処理技術に関する開発の第1報として、室内配合試験結果について報告した。今後は、現地セメント排泥による適用結果および浚渫土砂への適用も検討したいと考えている。

最後に本試験にご協力いただいた(株)ワイビーエム 柳本氏に感謝致します。

### 参考文献

- 1) 東亜建設工業株式会社；マグナムジェット工法技術資料 2013。
- 2) ボンテラン工法研究会；ボンテラン工法技術資料