

## 流動化処理工法を用いた廃止管充填

中央大学 久野悟郎 川鉄商事(株) 深沢喜徳  
 清水建設(株) 草刈太一 住友セメント(株) 面高安志  
 清水建設(株) 福富幸夫

1. はじめに

造成工事に伴い、 $\phi 1350\text{mm}$ の既設コルゲート管が廃止されたが、このまま放置すると、浸透水の管への流入によってパイピングが発生し、地盤の沈下、陥没が懸念された。このため、廃止管の充填方法を種々検討の結果、①現地発生土を有効利用できる、②流動性に富み、長距離圧送性がある、③材料分離及び体積変化をほとんど起こさない、④他の工法に比較して経済的である、等の理由から、流動化処理工法を採用し、その施工を行ったので、施工結果について報告する。

2. 使用材料および配合試験

## 2. 1 使用材料

当該地の表土は関東ロームであることから、流動化処理の対象土としてこのロームを用いた。その物理的性質を表-1に示す。

## 2. 2 配合試験

配合については、設計強度が周辺地盤並の強度を要求されていることから、既往の文献で調整含水比を250%として、フロー値(Pロート)、ブリージングを確認のうえ、配合試験を行った。対象土が関東ロームであることから固化材はセメント系固化材を使用した。また、施工が夏期になることや、長距離圧送、連続施工等を考慮し、遅延剤をセメント量に対して0.3%添加した。流動化処理土の仕様を表-2に示す。

3. 施工方法および施工結果

## 3. 1 施工方法および管理

廃止管充填工事は、管内の水溜りの除去、空洞の完全充填を目指して、連続施工を基本とした体制を行った。注入がどの程度進んでいるかを確認する必要性から、図-1に示す点検孔・確認孔に、管下端より10、40、80、110cm位置に電極を設置し、その電導の度合(抵抗値)を測定した。

## 3. 2 施工実績

充填開始から、完了迄の時間経過と打設量との関係を図-2に示す。プラントの稼働率は平均で57%となっており、昼の稼働率が悪いのは、関東ローム内の礫によるプラントのメンテナンスを昼間帯に行ったためである。また、前述の電極より流動化処理土の流動勾配は図-1に示すように、 $1\sim 2^\circ$ (1.7~3.5%)程度の緩やかな値となった。また、充填確認の種々の方法についても、試験しており、水と流動化処理土との判別には超音波濃度計、濁度計等が有効であることを確認した。

表-1 土の物理的性質

自然含水比%	土粒子の密度 g/cm <sup>3</sup>	粒度構成 %			液性限界 %	塑性限界 %	PH	強熱減量 %
		礫砂	沙分	粘土分				
65.52	2.725	7.70	31.99	60.94	106.10	81.98	8.76	14.74

表-2 流動化処理土配合

泥水濃度 含水比 (%)	泥水密度 (tf/m <sup>3</sup> )	1 m <sup>3</sup> 当り 配 合				処理土 密度 (t/m <sup>3</sup> )	フロー値 (秒)	ブリージング率 (%)	一軸圧縮 強さ (kgf/cm <sup>2</sup> )
		粘性土 (kg)	固化材 (kg)	水 (ℓ)	遅延剤 (g)				
250	1.22 $\pm 0.1$	560	90	624	270	1.275 $\pm 0.1$	15以下	3.0以下	0.5以上

図-1 充填状況

#### 4. 品質管理

##### 4. 1 密度

密度については、泥水密度、処理土密度について管理した。その結果、図-3に示すように泥水密度と処理土密度ともバラツキが少なく、作泥および固化材添加は均質に混合できたと考えられる。このようなことから、密度管理については泥水密度を丁寧に管理すれば、品質のバラツキの少ない流動化処理土が得られることがわかった。

##### 4. 2 強度

材令28日の一軸圧縮試験結果と処理土の密度との関係を図-4に示す。この結果によると、低強度のためバラツキが大きく、相関は強くないが、処理土密度が増加すると一軸圧縮強さも増加する傾向にある。また、原位置でのコアボーリングを行い、一軸圧縮強さが所定の強度を確保していることを確認した。

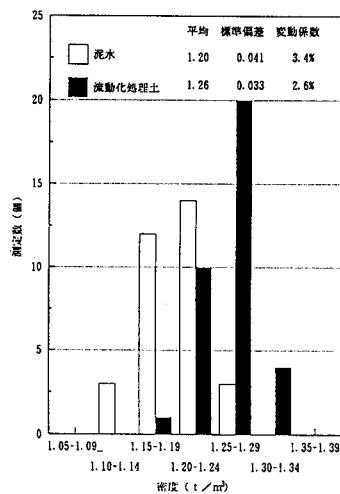


図-3 泥水および流動化処理土の密度分布

#### 5. まとめ

流動化処理工法を用いた廃止管充填工事において以下のことがわかった。

- ①現地発生土（関東ローム）の中には礫が入っており、プラントの設備、配管はコンクリート並に考える必要がある。
- ②泥水密度と処理土密度との間に関係があり、処理土密度と一軸圧縮強さとの間にも弱いながらも相関があることから、一軸圧縮強度の代用特性として泥水密度を管理すればよいと考えられる。
- ③φ1350mmのコルゲート管における流動化処理土（Pロート11秒前後）の流動勾配は、1~2°程度の緩やかな値であった。そして、充填の管理方法として、電極で十分であるが、水と流動化処理土との判別には超音波濃度計、濁度計が有効であることを確認した。

#### 参考文献

久野他；掘削残土を用いた流動化処理土の諸特性について、第37回土質工学会シンポジウム－土質工学と環境問題－平成4年度発表論文集 P.1~6, 1992