

VI-233

改良土を用いた流動化処理工法による大深度地下ドームの埋戻し（その2）

－ 計測に関して －

東急建設(株) 正会員 壺内 達也
同上 同上 藤川 富夫
同上 同上 松阪 洋

1. はじめに

建設工事で発生するスライムや建設残土に含まれる泥分を利用して土を流動化し、地中構造物の埋戻し等に利用する方法は、資源の有効利用とリサイクルの観点から注目されている。泥で流動化した土は固化材の併用により強度調整可能で、この場合、コンクリートやモルタルに比べて発熱とアルカリ流出による周辺への影響が少なく¹⁾、粗骨材を含まない場合は打ち下ろしによる材料分離が少ない等、品質確保、周辺環境への影響、施工性の点でも埋戻し材料として適切と思われる。しかし、実際に地下空洞等の埋戻しに利用した場合の流動化土の挙動や周辺への影響に関するデータは不足している。

今回、地下82.5mの泥岩中に掘削された地下ドームを流動化処理したロームにより埋戻し、現在、埋戻し材料の挙動と、周辺への影響に関する計測を実施しているので、その経過を報告する。

この地下ドーム（ミニドーム）は通商産業省工業技術院の産業科学技術研究開発制度の一環である「大深度地下空間開発技術」の研究として、新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）から（財）エンジニアリング振興協会が委託を受けて建設したものである。予定の研究が終了後、期間を延長して実施した地震観測も終了し、この度、このドームを埋め戻した。

2. 流動化処理と施工方法²⁾

埋戻し材料は、現地付近の建設作業により発生したロームを主体としている。工場にてロームに生石灰を添加し、専用の機械により粉碎し、ふるいにより粒度調節を行い改良土とする。改良土を現地にダンプ輸送し、現地で水を混ぜることにより流動化させる。さらに所定の強度を発現させるため、セメント系固化材を混入し、地下ドームへポンプ圧送した。なお、設計強度は、過大変形をさけるため、自重に対して破壊を起こさないよう設定し、 8.4kgf/cm^2 とした。この強度発現に必要なセメント添加量として、 200kg/m^3 とした。

3. 計測概要

表1に計測項目を、図1に計測器の配置を示す。埋戻し材料自体の計測項目は沈下と温度である。周辺への影響を調べるための計測項目は、ドーム底盤からの揚水のpH、地下ドームに近接したボーリング孔の温度とpH、および周辺地盤の変形とした。

埋戻し材料は概ね $200\text{m}^3/\text{日}$ の速度で、底盤より順次打設され、打設中はドーム底盤より周辺地下水を揚水し、埋戻し完了後に揚水を停止した。なお、

ドーム表面は吹付けコンクリートで補強されており、埋戻し材料は周辺地盤へ流出しにくい構造となっている。沈下計測は、所定の打設高になった時点で設置した

表1 計測項目

	項目	場所
材料 自身	沈下	(S1, S2, S3) 天端2点(K1, K2)
	温度	鉛直ライン5点(T1含む) 水平ライン3点
周辺 環境	pH	底盤よりの揚水 ボーリング孔
	温度	ボーリング孔
	地盤変形	地中変位計内3点

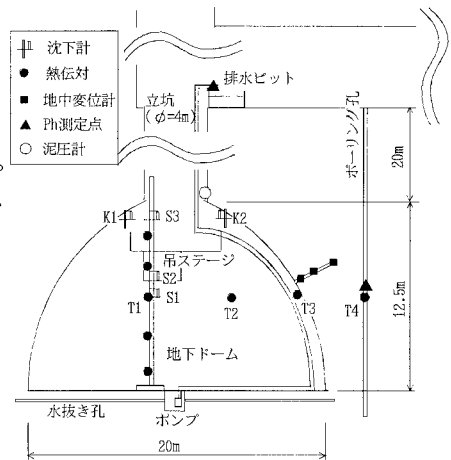


図1 計測器配置図

キーワード：流動化処理土，埋戻し，地下空洞，ローム，計測

連絡先：229-1124 神奈川県相模原市田名 3062-1・TEL 0427-63-9507・FAX 0427-63-9503

沈下盤の変位を、ドーム底盤に固定して立てたポールを不動点とする変位計（耐圧・防水型）により測定して行った。
 なお、温度変化によるポールの伸びは、計測データから差し引いて評価している。

周辺地下水の pH は、埋戻し材の打設中はドーム底盤より揚水した周辺地下水の値、埋戻し完了後はボーリング孔内水の値を測定した。

4. 計測結果

図2～5に、打設高さ、温度計測、沈下計測、pH 測定の結果をそれぞれ示す。

図3では、埋戻し材の温度は打設直後から上昇し、やがて一定値となっている。ドーム中心(T1)では 35℃程度上昇し、地盤と接触する部分(T3)では 20℃程度の上昇にとどまっている。また、揚水停止後のボーリング孔水の温度はほとんど変化しておらず、周辺地下水への発熱の影響はまだ現れていない。

図4では、埋戻し材は沈下せずと全体的に浮き上がっている。これは、埋戻し材自身の温度上昇に伴う熱膨張現象が観察されているものと思われるが、数ミリ程度の膨張量に止まっている。なお、データは示さないが、地中変位計(図1中■)による周辺地盤の変形量は 1mm 以下であり、埋戻し材の膨張による周辺地盤への影響はほとんど出ていない。

図5では、周辺地下水の pH は変化しておらず、埋戻し材に含まれる生石灰とセメントと系固化材のアルカリ成分の流出が生じていない事が分かる。

図1中の立坑部分の埋戻しに際して、立坑底部に土圧計を設置し、埋戻し材料から受ける側圧の変化を測定した。埋戻し材の発熱に伴い、土圧計の計測精度に疑問が生じるが、参考のために測定結果を図6に示す。埋戻し材の打設高の上昇に伴い側圧が上昇し、打設完了後は埋戻し材の硬化に伴い側圧が減少するという定性的な現象が観測出来ている。

5. おわりに

地下ドームを流動化処理したロームにより埋戻した際の埋戻し材料の挙動と周辺環境への影響に関する計測を紹介した。埋戻し材料はまだ硬化と発熱が完了しておらず、計測は今後も続け、データの集積につとめる予定である。

なお、流動化土の配合・作成に関して奥多摩工業(株)の皆様にご指導頂いた事に感謝致します。

<参考文献>

- 1) 久野悟郎編者:「土の流動化処理工法」,技報堂出版,1997
- 2) 松阪洋,他4名:改良土を用いた流動化処理工法による大深度地下ドームの埋戻し(その1),第53回土木学会論文講演集,1998

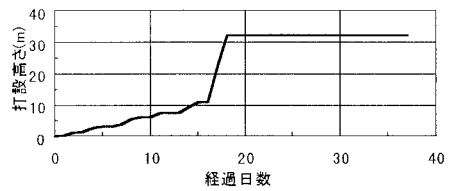


図2 打設高さ

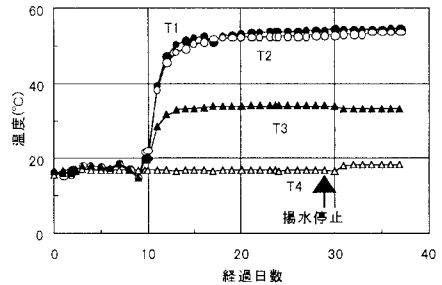


図3 温度計測結果

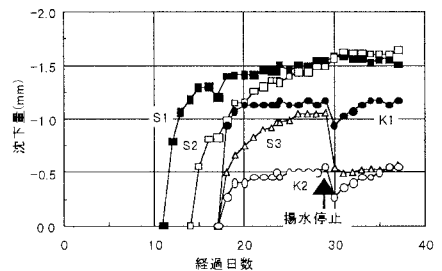


図4 沈下計測結果

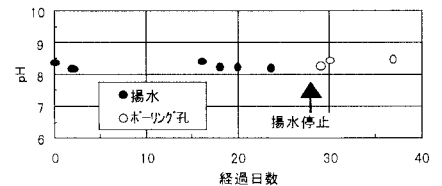


図5 pH 測定結果

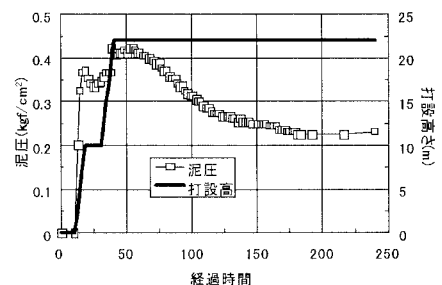


図6 泥圧測定結果