

発生土の利用率を高めた流動化処理土による土構造物の諸性状

中央大学 正会員 久野 悟郎
勝村建設(株) 正会員 竹田喜平衛

建設省土木研究所 正会員 三木 博史
美保土建(株) 正会員 〇沢村 一朗

1. まえがき

本文は、建設省土木研究所と(社)日本建設業経営協会中央技術研究所の共同研究『流動化処理土の利用技術に関する研究』の一部を報告するものである。筆者らは、建設発生土のリサイクル促進を念頭に置き、従来の流動化処理土に比べ発生土の利用率を高めた流動化処理土¹⁾を開発した。本実験では、流動化処理土の広範な用途への適用を検証するため流動化処理土を用いた土構造物を構築し、その諸性状を調査したので報告する。

2. 実験内容

(1) 土構造物の構築

本実験に用いる構造物モデルとして、図-1に示すような土構造物を構築した。構造物側面は、化粧型枠、カラー鋼板、無処理の3タイプによる表面仕上とし、構造物天端には砂質土による覆土を施した。構造物構築に用いた流動化処理土は、流動化処理土を用いた充填性確認実験で使用した調整泥水式プラント¹⁾によって製造した。処理土作成に使用した材料を表-1、設計配合を表-2に示す。打設方法には、プラントからのポンプ圧送を採用した。構造物構築に要した流動化処理土の打設量は約12 m^3 であった。打設開始から7分経過した時点で16分間作業が中断したが、以後順調に作業が続けられた。

(2) 実験項目

① 流動化処理土の品質特性

ブリージング量・フロー試験・一軸圧縮強度の測定

② 型枠に作用する側圧の測定

流動化処理土が型枠に与える影響を調査するため、図-2に示す位置において型枠に作用する側圧を測定した。

③ 土構造物内部の温度変化の測定

打設から養生期間における流動化処理土の温度変化を調査するため、図-2に示す位置において土構造物内部の温度を測定した。

④ 変位量（沈下量・ひずみ量）の測定

土構造物の変位を検証するため、図-3に示す測点の変位量を測定した。

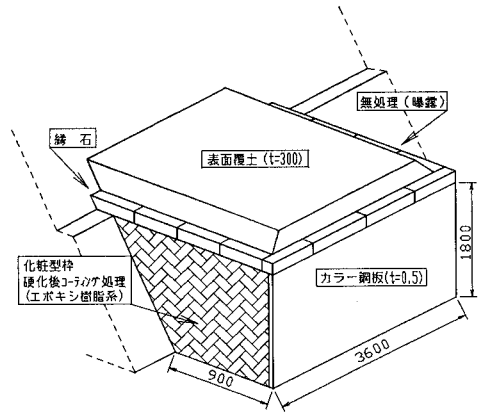


図-1：構造物概要図（単位:mm）

表-1：使用材料土質試験結果

材料名	泥 水	発 生 土
産 地	関東ローム	山 砂
密 度 (g/cm ³)	2.809	2.714
含水比 (%)	71.88	8.825
均 等 係 数	14.1	6.0
塑 性 指 数	31.5	—
礫 分 (%)	0	0
砂 分 (%)	5	89
シルト分 (%)	27	4
粘土 分 (%)	68	6

表-2：流動化処理土の設計配合

泥水比重	泥水 (kg)	発生土 (kg)
1.11	425	1464

固化材 (kg)	泥水混合比
160	0.29

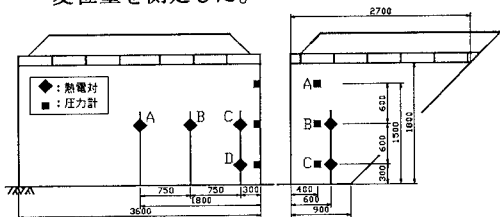


図-2：測定装置の位置（単位:mm）

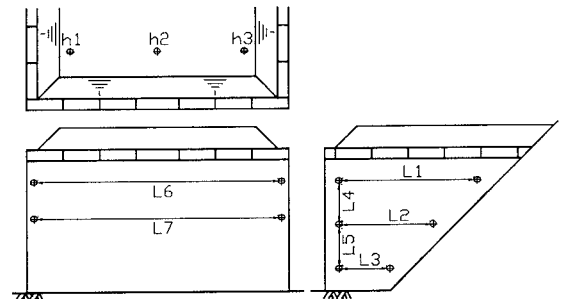


図-3：測点位置

⑤ 構造物の耐久性の検証

流動化処理土を用いた土構造物の風化、浸食状況を経時的に目視観測した。

3. 試験結果

(1) 流動化処理土の品質特性

本実験に使用した流動化処理土の品質管理試験結果を表-3に示す。打設から1週間後の型枠解体時、流動化処理土の7日強度は6 kgf/cm²となった。また28日強度は10 kgf/cm²程度となり、流動化処理土による自立構造体が完成した。

表-3：品質管理試験結果

処理土 比重	フロー値 JHS (mm)	ブリージング 率3h (%)
1.93	156	1.0

一軸圧縮強さ q_u (kgf/cm ²)		
1日	7日	28日
2.88	5.76	9.38

(2) 型枠に作用する側圧の変化

流動化処理土が型枠に及ぼす側圧の変化を図-4に示す。型枠に作用する側圧は打設直後より上昇傾向にあったが、打設完了後徐々に安定し打設から24時間後には消散する傾向となった。この時点において、構造物が自立したものと推定される。

(3) 流動化処理土の温度変化

温度変化の測定結果を図-5に示す。流動化処理土の初期温度は、打設開始直後の比較的安定した部分から推測して、15~18℃と考えられる。打設から24時間程度で水和反応のピークとなり、1週間程度で初期温度まで低下した。測定位置別にみると多少の温度差があるものの、打設後6週間経過した時点でほぼ同温となった。

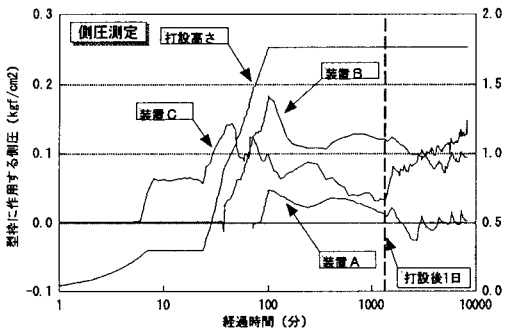


図-4：打設・養生時における側圧の変化

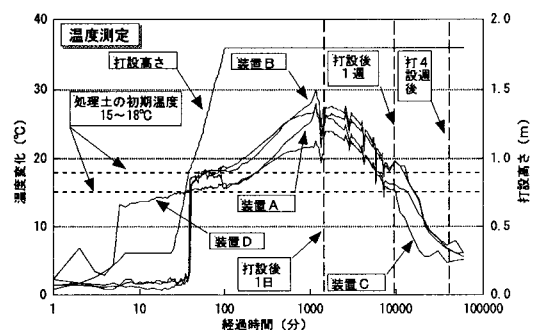


図-5：打設・養生時における温度の変化

(4) 土構造物の変位量

図-3に示す測点において、レベルによる水準測量、測点間の伸縮ひずみ量を測定した。変位量測定結果を表-4に示す。沈下量、ひずみ量とも測点設置時より大きな変動はなく、打設から1ヶ月経過した時点でも微量の変化にとどまっている。

(5) 構造物の耐久性

構造物全体としては、自立構造体としての品質を損なうような風化、浸食は見られなかった。無処理の側面ではごく表層に数本のヘアークラックが観測されたが、構造物に悪影響を及ぼすようなものは発生しなかった。化粧型枠を使用した側面では型枠解体時の影響で一部突起の剥離が生じた。カラー鋼板（厚さ 0.5mm）の場合、鋼板自体が一部浮き上がり、処理土との密着性に課題が残った。

4. まとめ

流動化処理土を用いた土構造物の自立に関する諸実験を行った結果、打設24時間後には構造物が自立し、構造物の変位も微量であった。また、流動化処理土の温度変化は、打設から24時間程度で水和反応のピークとなり、1週間程度で打設時の初期温度まで低下した。本実験において、流動化処理土を用いた土構造物は極めて高品質な自立構造体となったが、その設計配合は未だ試作的なものである。現場発生土の利用率が低い流動化処理土の用途開発を進めていくうえでも、今回の実験で得たデータをもとに更なる研究を続けていく次第である。

【参考文献】1)久野悟郎 他：『発生土の利用率を高めた流動化処理土の充填性に関する大型実物大実験の報告』，第29回土質工学研究

発表会講演集，1994

表-4：変位量測定結果

測点	打設後1日	打設後2日	打設後3日	打設後4日	打設後5日	打設後6日
沈下量 (mm)						
h1	0	-3	-3	-3	-3	-3
h2	0	-2	-1	-2	-2	-2
h3	1	-2	-1	-2	-2	-2
ひずみ (mm)						
L1	0	1	-5	0	0	0
L2	0	0	3	-1	-1	-1
L3	1	0	1	0	0	0
L4	1	1	2	1	1	1
L5	0	1	0	2	2	2
L6	0	2	1	1	1	1
L7	0	1	0	1	1	1