

長期材齢における流動化処理土の一軸圧縮強さ

流動化処理工法研究機構	正会員	久野 悟郎
建設省土木研究所	正会員	三木 博史
日東大都工業株式会社	正会員	市原 道三
(社)日建経中央技術研究所	正会員	神保千加子
徳倉建設株式会社	正会員	安田 知之

1. はじめに

本文は、以前報告した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による共同研究「流動化処理土の利用技術に関する研究」の結果の一部を報告するものである¹⁾。

地盤中に打設された流動化処理土は大気中に放置されたものとは異なる性質を呈すると推測されるが、実状は不明である。筆者らは、地盤内で湿潤状態にある流動化処理土を想定したモデルを作製し、長期材齢時の一軸圧縮強さを確認する実験を3年間継続して行った。本報告では、前回に引き続いて3年間継続した一軸圧縮試験結果を報告する。

2. 実験概要

(1) 使用材料

流動化処理土の作製に用いた材料の物理試験結果および詳細については以前報告した論文を参照していただきたい¹⁾。それぞれのCaseは以下の材料から作製されている。

Case 1 : 調整泥水に固化材を添加したもの

Case 3 : 山砂にレキを混入し調整泥水と固化材を添加したもの

Case 2 : 山砂に調整泥水と固化材を添加したもの

(2) 流動化処理土の配合と養生方法

各流動化処理土の配合を表 - 1 に示す。固化材には、一般軟弱地盤用セメント系固化材を用い、添加量は 100kg/m^3 (外割)とした。作製した流動化処理土は、 $10 \times 20\text{cm}$ および $5 \times 10\text{cm}$ のモールドに詰め、1週間後に脱型し、水中・土中養生を行った。

表 - 1 処理土の配合

	泥水比重 γ_t / γ_w	処理土密度 g/cm^3	泥水 Wd		発生土 Ws		固化材 kg/m^3	発生土利用率 Rw(%)	一軸強さ qu(28) kN/m^2
			ロ-ム kg	水 kg	山砂 kg	レキ kg			
Case1	1.41	1.471	1191	175	-	-	100	-	390
Case2	1.15	1.615	305	371	845	-	100	55.6	474
Case3	1.15	1.624	305	371	704	141		55.6	499

$$Rw = Ws / (Ws + Wd) \times 100(\%)$$

地盤中の処理土を想定したモデルの養生方法(土中養生)は図 - 1 に示す塩化ビニール製モールド ($10 \times 20\text{cm}$)を用い1週間湿潤養生後に上部を覆土して、処理土下面にある砂層に水が供給される状態で行う。作製した供試体は、7日、28日、3ヶ月、1年、2年、3年の材齢時に一軸圧縮試験(JIS A 1216)を行った。

3. 実験結果

(1) 一軸圧縮強さの経時変化

各処理土における材齢と一軸圧縮強さの関係を図 - 2 に示す。土中養生においては3年経過時でも強度の増加途中であることが認められた。

水中養生で行った試験結果では、case2 10()、case3 10()とも材齢2年でピークを迎え、3年になると減少する様子が観察された。case1 5()、case2 5()については強度のピークが3ヶ月から1年に訪れ、その後著しく強度の減少が見られた。これは5という供試体寸法が水中での養生状態において大きく影響したと考えられる。

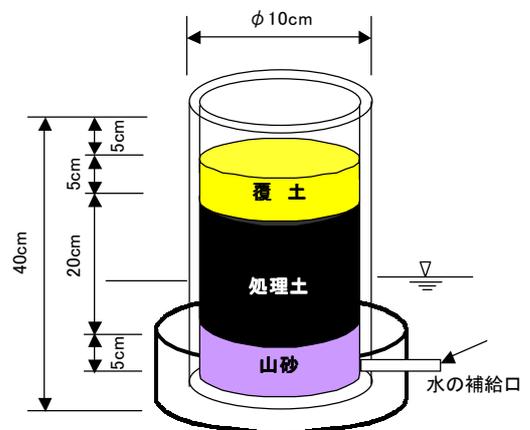


図 - 1 養生方法

キーワード：流動化処理土、長期材齢、一軸圧縮強さ

連絡先：〒108-0075 東京都港区港南1-6-34 TEL 03-3458-1011 FAX 03-3458-6321

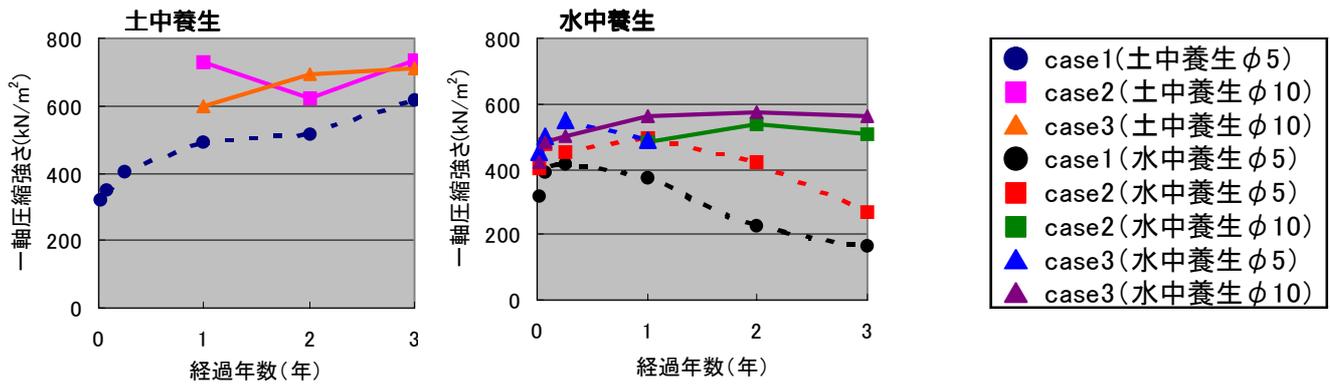


図 - 2 経過年数と一軸圧縮強さ

次に主要材料の違いに着目した。材齢3年においてもcase2,3の結果は近い値を示した。これより砂中のレキの混在による強度への影響はないと考えられる。また、泥水・発生土ともロームを用いたcase1はcase2,3を下回る値を示した。

(2) 養生方法による一軸圧縮強さの違い

同一寸法の供試体において、土中養生と水中養生の一軸圧縮強さ(材齢1～3年)の関係を図-3に示す。図中凡例のc1(1y)はcase1の1年強度を表す。各配合とも水中で養生した供試体より、土中で養生した供試体の方が一軸圧縮強さは大きい値を示した。水中養生の場合、土中養生に比べてcase2,3では66.5～93.9%程度の値となった。すべて水中養生のほうが小さい値だったが特にcase1で顕著である。

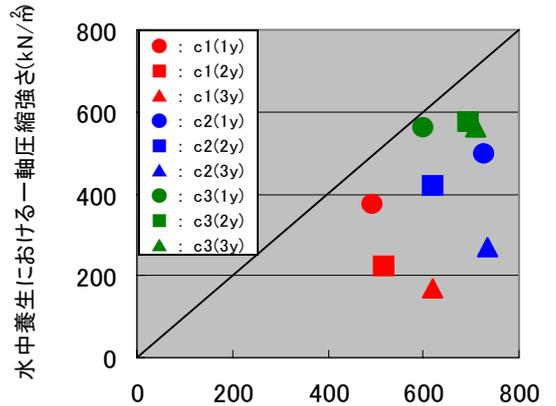


図 - 3 養生方法と一軸圧縮強さ

(3) 供試体寸法の効果

流動化処理土の性質が供試体寸法とどのような関係にあるかを確認するため、5と10の供試体を製作し、同じ水槽内で水中養生した(図-4)。材齢1年までは、流動化処理土の主要材料に係わらず両者の関係はほぼ1:1と判読できる。しかし、2～3年と経過するうちに、10の供試体に対して5の供試体に著しい強度低下が確認された(2年経過 77.5%、3年経過 54.8%)。

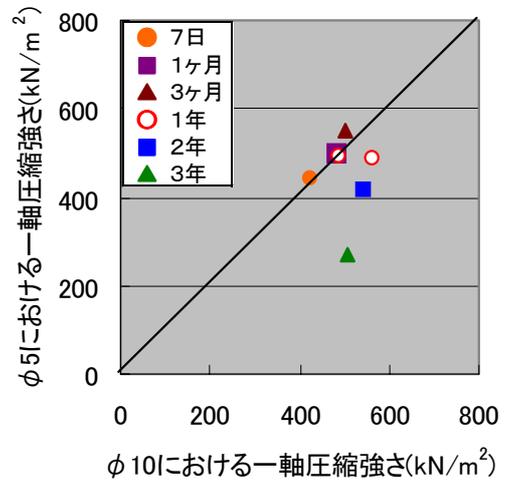


図 - 4 供試体寸法と一軸圧縮強さ

原因究明には至っていないが、水槽中に析出した物質を確認していることから、セメントの成分であるCa(OH)₂(水酸化カルシウム)が養生の間に溶出して供試体の中性化が進んだことが一つの要因であると考えられる。一般的に流動化処理土はコンクリートなどと比較してもセメントの添加量が少ない。透水係数は小さい材料であることが分かっているが、長期的な影響を把握する試験として、水中養生された供試体を採用するのが現実的であったかどうか、課題が残った。

4. おわりに

材齢3年までの養生条件、供試体寸法による長期材齢における一軸強さの違いを調査した。土中養生では3年経過後において、流動化処理土の固化反応が進行中であることがわかった。また、水中養生した供試体よりも土中養生したものの方が、一軸圧縮強さが継続されていることを確認した。今回は、土中を再現したモデル実験であったが、この結果は、実工事で埋戻された流動化処理土にも十分適用できる結果であると考えている。

最後に、東洋計測リサーチ山下氏、建設省土木研究所古本氏には多数助言いただいた。感謝いたします。

参考文献

1) 久野、三木他；「長期材齢における流動化処理土の一軸圧縮強さ」土木学会第53回年次学術講演概要集、1998.7