

III-275

流動化処理土の乾燥・乾湿繰返し試験

住友セメント（株） 正会員○面高安志
正会員 石崎 仁
正会員 吉原正博

1. まえがき

セメント系安定処理混合物の耐久性試験の一つとして乾湿繰返し試験¹⁾²⁾が用いられている。筆者らは、流動化処理土の物性試験の一環として、これまで関東ロームを用いた処理土の乾燥試験³⁾等を実施し、これらの試験において乾燥初期の強度および破壊ひずみ値の上昇が確認された。今回は、有楽町層粘性土を用いた乾燥試験および両試料の乾湿繰返し試験を行い、大量の水分を含む流動化処理土の乾燥・乾湿繰返し条件下の強度特性を検討した。

2. 試料および試験方法

(1) 試料

乾燥試験は東京都千代田区で採取した有楽町層粘性土を使用し、乾湿繰返し試験は、前出の粘性土および千葉県鎌谷市で採取した関東ロームの2試料を使用した。なお、両試料の物理的性質を表-1に示す。

(2) 試験方法

①乾燥試験（粘性土）

処理土は、加水後2mmふるいを通過した泥水を使用し、加水後の含水比（調整含水比）ならびに固化材量の異なる5配合とした。材令7日よりロームの乾燥試験³⁾と同様に乾燥を開始し、乾燥による流動化処理土の強度の変化を求めた。

②乾湿繰返し試験（ローム・粘性土）

乾湿繰返しは、簡易的な自動乾湿繰返し試験機を製作し、室温20℃、湿度約35%の恒温室内で乾燥し、同位置で水浸も行った。また、ロームは材令4日、粘性土は材令7日で試験を開始した。試験は、ロームの乾燥試験結果を踏まえて乾湿繰返しの乾燥時の乾燥程度が異なるよう、1日乾燥1日湿潤（1日乾湿）、4日乾燥4日湿潤（4日乾湿）、7日乾燥7日湿潤（7日乾湿）の3種類とした。それぞれのサイクル数は、50サイクル（1日乾湿）、12サイクル（4日乾湿）、3サイクル（7日乾湿）とした。乾湿試験途中および終了後に1材令につき3本の一軸圧縮試験を行い、試験後含水比を測定した。供試体寸法は $\phi 5 \times 10\text{cm}$ とし、両試料とも固化材量の異なる2配合の試験を実施した。なお、乾燥・乾湿繰返し試験の配合および混練後の性状を表-2に示す。

3. 試験結果および考察

(1) 乾燥試験

乾燥は15日間行い、含水比は5配合とも15%程度まで減少した。

図-1は含水比低下率と強度比（乾燥強度/湿空強度）である。こ

表-1 物理的性質

試料名	自然含水比 %	湿潤密度 g/cm^3	比重	液限 %	塑性限界 %	粒度構成 %				強度減量 %
						礫	砂	粉土	粘土	
ローム	133.78	1.388	2.742	230.50	129.29	0	6.6	78.9	14.5	18.57
粘性土	72.71	1.607	2.756	82.80	50.73	12.6	8.7	36.2	42.4	10.76

表-2 配合および混練後の性状

試料名	調整含水比 %	配合 kg/m^3			プロート流下時間 秒	ブリーディング率 %	一軸圧縮強度 kgf/cm^2	供試体含水比 %
		土	水	固化材				
有楽町層粘性土	350	424	681	160	9.6	0.9	2.61	211.6
	300	487	641	160	10.2	0.9	3.93	190.1
	250	572	587	160	19.0	0	7.47	174.7
	300	494	650	120	10.7	0	3.74	224.3
	300	480	632	200	11.1	0	6.71	177.7
	300	497	654	100	11.0	0	2.85	239.6
ローム	300	480	632	200	11.0	0	5.86	172.1
	400	508	579	160	11.7	0	2.65	208.2
	400	494	563	240	11.8	0	6.29	166.8

①一軸圧縮強度・含水比の材令…有楽町層粘性土7日・ローム4日

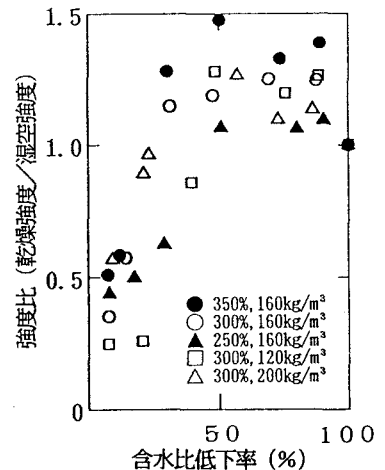


図-1 含水比低下率と強度比の関係

ここで、含水比低下率とは、湿空養生の含水比に対する乾燥状態の含水比の割合である。図より、ロームの乾燥試験と同様³⁾、含水比低下率の50%程度まで一軸圧縮強さは湿空養生の場合よりも上昇しており、破壊ひずみの値の上昇も確認された。

外見上の変化では、含水比の半減程度までは目視する限りにおいては、乾燥収縮やクラックの発生はほとんど確認されなかったが、含水比の半減以降は、乾燥収縮やクラックの発生が見られた。特に含水比が15%程度まで低下した供試体では、湿空養生供試体と比較して体積で約1割から2割程度の乾燥収縮が確認された。

（2）乾湿繰返し試験

①含水比への影響

乾湿繰返し試験の乾燥時の供試体の含水比は、供試体間の多少の乾燥状態の差も見られたが、水浸直前の含水比において、1日乾湿で約1割、4日乾湿で約3割、7日乾湿で約6割の低下が見られた。図-2、3は乾湿繰返し試験期間中および終了時の一軸圧縮試験後に測定した含水比の結果であるが、1日および4日乾湿は、湿空養生と比較しても長期間あまり含水比の低下がないことより、水浸時に含水比がかなり回復していることが認められる。一方、7日乾湿では含水比の回復しないまま再び乾燥状態に入ることが予想される。

②供試体の形状変化

1日および4日乾湿の場合、固化材量の多い配合では試験終了時までほとんど形状変化は見られなかった。一方、7日乾湿では、2～3サイクル終了後にクラックが入り、供試体は崩壊した。

③一軸圧縮強さへの影響

図-4、5は材令と一軸圧縮強さの関係である。湿空養生ほどの強度の上昇は見込まれないものの、固化材の増量等より、乾燥時の3割程度の含水比の低下（4日乾湿）であれば急激な供試体の破壊はないと思われる。しかし、乾燥時の6割程度含水比が低下する7日乾湿では乾燥試験の結果より1サイクル目の乾燥時点でのかなりの強度低下が生じていることが予想される。

4. まとめ

乾燥・乾湿繰返し作用を受ける流動化処理土は、乾燥状態で湿空養生の含水比の5割減程度、乾湿繰返し状態の乾燥時で3割減程度であれば急激な強度低下の可能性は低い。しかしながら、実施工においては、長期的な乾燥・乾湿繰返しの影響も鑑み、処理土表面を被覆することが望まれる。

《参考文献》

- 1) 嘉門、勝見ほか『セメント系安定処理土の乾湿繰返し耐久性』第45回セメント技術大会講演集1991
- 2) 森、千田ほか『気泡混合補強土の特性について－その6耐久性－』第28回土質工学会研究発表会1993
- 3) 久野、面高ほか『乾燥状態における流動化処理土の強度特性』第47回土木学会年次学術講演会1992

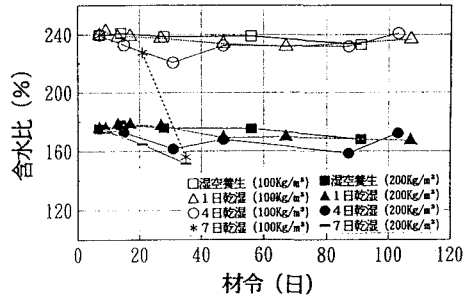


図-2 材令と含水比との関係（粘性土）

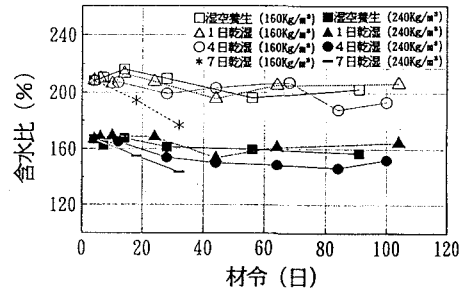


図-3 材令と含水比との関係（ローム）

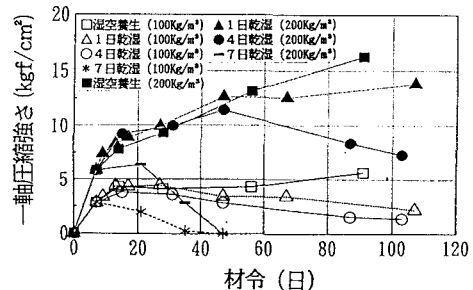


図-4 材令と一軸圧縮強さとの関係（粘性土）

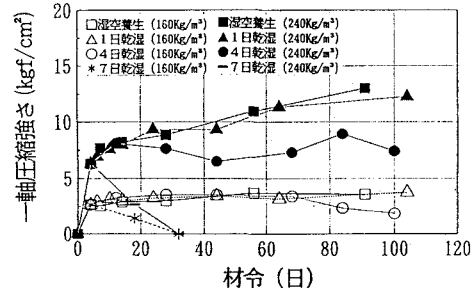


図-5 材令と一軸圧縮強さとの関係（ローム）