

Ⅲ - B217 粘土を用いた改良土の一軸圧縮強度に関する実験的研究

日産建設技術研究所 正会員 岡本 将昭
日産建設技術研究所 正会員 五味 信治

1. はじめに

本研究ではこれまで、粘土とセメント系固化材を用い、静的・動的に締固めた人工軟岩の湿潤密度、一軸圧縮強度およびX線回折の結果により、粘土の種類、締固め方法、固化材と人工軟岩の強度について比較検討し発表している^{1),2)}。また、人工軟岩を地盤改良材として考え、これまでの人工軟岩を締固める改良土と位置付け、新たに自己充填する改良土の実験を行った。ここでは、自己充填する改良土の材料である粘土：砂の比率と改良土の一軸圧縮強度を比較検討した結果について述べる。

2. 実験方法

2. 1 改良土の配合

人工軟岩の材料は、粘土、けい砂、普通ポルトランドセメント(以下、セメントと呼ぶ)および純水を用いた。粘土は、ベントナイトとカオリンを1:4の割合とした。粘土と砂の比率(粘土:砂)を5:5, 3:7および1:9(以下、砂率50%, 70%および90%と呼ぶ)の3水準とした。セメントの添加量は、砂率が70%の場合に約100kg/m³とし、粘土と砂の比率を変えた場合の配合でもセメントは重量を一定とした。純水の量は、自己充填する定義として、混合した改良土のテーブルフロー試験を行い、決定することとした。テーブルフロー試験は、試験器具としてテーブルフロー試験用コーン(内寸法φ80mm×L80mmの真ちゅう製)と水密性平板を用いて行った。純水の量は、テーブルフロー値が200mm±20mmを満足することとした。改良土の配合を表-1に示す。

2. 2 一軸圧縮強度試験

試験体は、2.1の配合でミキサー混合し、作成した改良土を7日および28日間湿潤養生後、φ50mm×L100mmに整形した。一軸圧縮強度試験は、変位速度を1%/minの一定として行った。また、一軸圧縮強度試験時に平行して湿潤密度および含水比試験を行った。

3. 実験結果

3. 1 テーブルフロー試験

改良土の配合を決定する際に自己充填する定義として、水量を3水準あるいは4水準で変化させ、テーブルフロー値が200mm±20mmを満足する水量を算定した。得られた結果より水量は、粘土+砂1000gに対して砂率が50%, 70%および90%の場合それぞれ950g, 640gおよび430gとなった。テーブルフロー試験の結果を図-1に示す。

表-1 改良土の配合

砂率(%)	ベントナイト	カオリン	けい砂	セメント	水
50	100	400	500	105	950
70	60	240	700	105	640
90	20	80	900	105	430

(重量比)

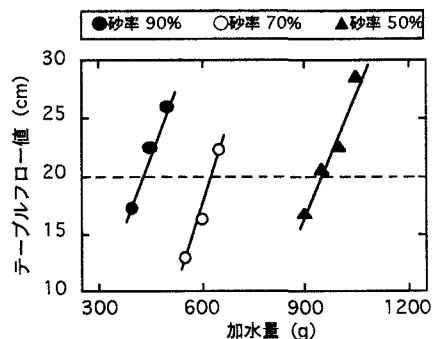


図-1 加水量とテーブルフロー値の関係

キーワード：改良土，粘土，自己充填，テーブルフロー。

〒350-12 埼玉県日高市原宿746 TEL0429-85-5655 FAX0429-85-5179

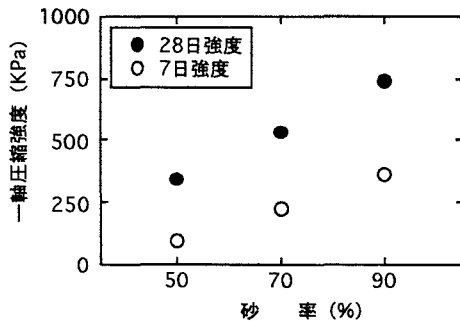


図-2 砂率と一軸圧縮強度の関係

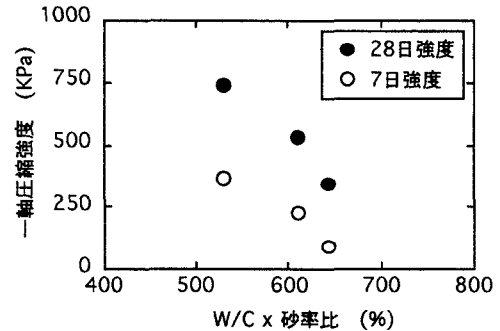


図-3 W/C x 砂率比と一軸圧縮強度の関係

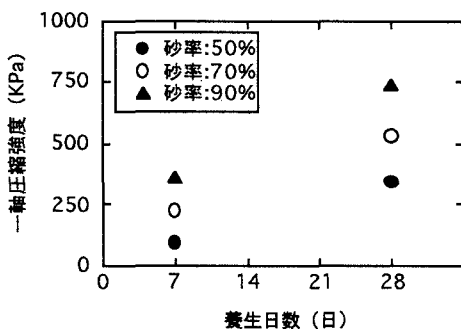


図-4 養生日数と一軸圧縮強度の関係

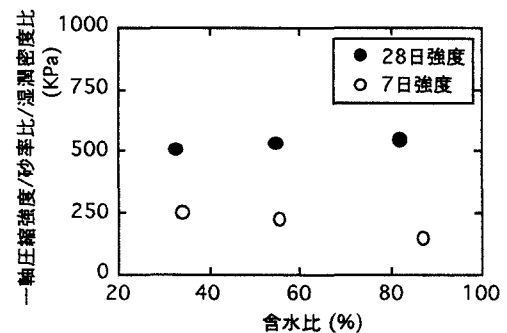


図-5 含水比 x 砂率比 x 湿潤密度比と一軸圧縮強度の関係

3. 2 一軸圧縮強度試験

改良土の一軸圧縮強度試験は、砂率が50%、70%および90%の場合、7日強度はそれぞれ92KPa、224KPaおよび366KPaとなり、28日強度はそれぞれ344KPa、529KPaおよび737KPaという結果を得た。砂率と一軸圧縮強度の関係を図-2に示す。このことより、砂率が大きくなると一軸圧縮強度が大きくなる傾向があることがわかる。また、配合によってW/Cが異なる。そこで、砂率の影響を少なくするためW/C x 砂率比とし一軸圧縮強度の関係を図-3に示す。図より、W/Cが強度に大きな影響を与えることがわかった。次に、湿潤養生日数による比較をすると7日強度よりも28日強度の方がいずれの配合においても約2倍程度と大きい。養生日数と一軸圧縮強度の関係を図-4に示す。湿潤密度が砂率50%、70%および90%の場合にそれぞれ1.47g、1.65gおよび1.87gである。そこで、含水比と砂率と湿潤密度の影響を少なくするため一軸圧縮強度を砂率比、湿潤密度比で除した値との関係を図-5に示す。図より、一軸圧縮強度/砂率比/湿潤密度比と含水比の関係はほぼ一定であり、一軸圧縮強度/砂率比/湿潤密度比の値が配合の際の一つの指標にできると思われる。

4. おわりに

自己充填する改良土として、テーブルフロー値を200mm±20mmとした。粘土を用いた改良土の砂率と一軸圧縮強度の関係は、砂の比率が大きくなるとほぼ比例して一軸圧縮強度が大きくなるという結果を得た。強度的にも広い範囲で使用できると思われる。また、今回の実験では、粘土+砂+セメントの重量比を一定とし、テーブルフロー値により加水量を設定した影響もあると思われるため、さらに実験、検討を行う予定である。

<参考文献>

- 1) 五味, 岡本: 岩盤セシールドの実験に用いた人工軟岩の強度について, 第50回土木学会年次学術講演会講演概要集3, pp.1480-1481, 1995.
- 2) 五味, 岡本: 粘土を用いた人工軟岩の強度に関する実験的研究, 第51回土木学会年次学術講演会講演概要集3-B, pp.530-531, 1996.