

日本大学大学院 ○学生員 氏家 剛
 日本大学理工学部 正会員 宮森 建樹
 住友大阪セメント 正会員 青山 要
 同 上 正会員 脇山 哲也

1. はじめに

深層混合処理工法は、セメントミルク等の硬化材の懸濁液を使用する工法と粉体を硬化材と使用する工法がある。本研究ではあらかじめ水セメント比（以下W/Cと表す）を設定したセメントミルクを使用する工法が、混入する土の粒度構成により改良後の強度が異なることを着目し、主に粒度構成、セメントミルクの投入量およびW/Cが改良体の強度特性に及ぼす影響を調べ、改良地盤の設計および施工のための基礎資料を得ることを目的としている。

2. 試験方法

2-1 試料土および硬化材

土の粒度構成が改良効果に及ぼす影響を調べるため、細粒分含有率の異なる試料土を用いて、セメントミルクの投入量、W/Cを変えた供試体を作製し、強度試験を実施した。試料土は細粒分含有率が表-1に示す8種類とした。

一般に、改良対象土は地下水以下にあり、砂質土の場合には飽和度が大きく、粘性土は高含水比で軟弱である。室内試験でこれらの地盤を再現するのは困難であるため、あらかじめ各細粒分含有率の土を飽和させた後、土の自由水を排除するため加圧し、加圧後の土性値を試料土の基準値とした。

硬化材はセメントミルクとし、普通セメント（N）を用いて表-1に示す配合とした。

2-2 試験方法

供試体は表-1に示す配合で、試料土にセメントミルクを投入し、混合攪拌を行った後モールド（ $\phi 5\text{cm} \times h 10\text{cm}$ ）に詰め、湿潤空气中養生した。材令を7日、28日とし一軸圧縮試験を実施した。本報文においては28日養生後の供試体の結果についてのみ示している。

3. 試験結果と考察

細粒分含有率と一軸圧縮強さ（以下 q_u と表す）の関係を図-1に示す。図中に示す投入率は硬化材投入率であり、試料土と硬化材の体積比である。投入率別の q_u はW/Cが小さいほうが大きく、セメントミルク濃度の薄いW/C=150%では各投入率において、細粒分含有率別の強度変化が小さい。この傾向は図-2、3においても同様である。また、W/C=75、100では細粒分含有率が30%付近から小さくなるにつれ強度増加が大きいがわかる。

図-2、3は投入率と q_u の関係を示す。図-2はW/C=75%のデータであるが、投入率の大きいほど強度は大きく、細粒分含有率が大きくなるほど強度発現は小さくなるのがわかる。図-3からW/C=150%では強度発現は小さく、投入率に依存しない傾向にあることがわかる。

表-1 試験ケース一覧

投入率 (%)	W/C (%)	試料土
25	75	・細粒分含有率 (%) 5, 15, 31, 42, 57, 74, 92
	100	
	150	
45	75	・試料土素材 粗粒分: 鬼怒川産砂質土 細粒分: 栃木産粘性土 水: 水道水
	100	
	150	
65	75	
	100	
	150	

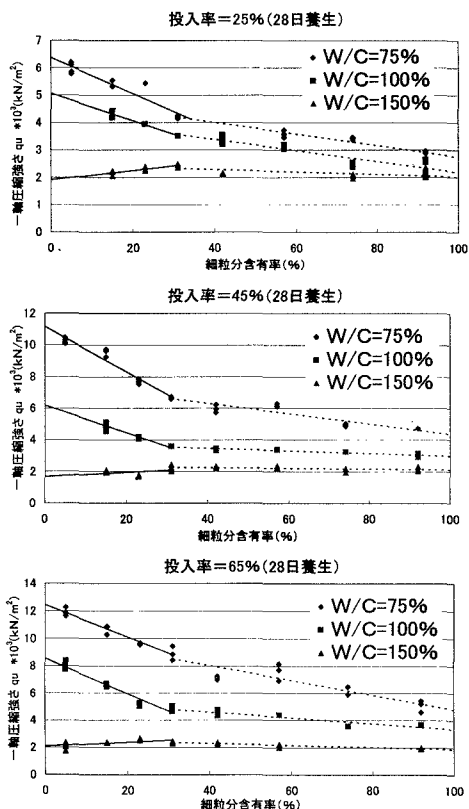


図-1 細粒分含有率と一軸圧縮強さの関係

キーワード: 改良土、深層混合処理工法、細粒分含有率、セメント、一軸圧縮強さ

連絡先: 日本大学理工学部交通土木工学科 〒274-8501 船橋市習志野台7-24-1 Tel. 047-469-5228 Fax. 047-469-2581

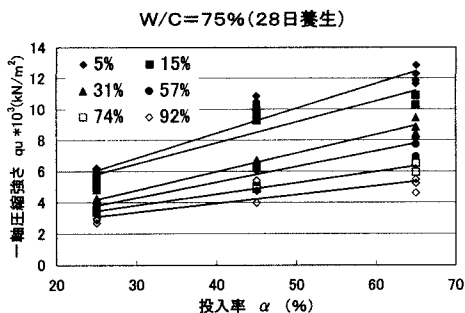


図-2 投入率と一軸圧縮強さの関係

W/Cと q_u の関係を示したのが図-4である。この図からW/Cの小さいほど改良効果が著しいこと、W/C=150%の場合は試料土の種類に関わらず改良効果は小さく、 q_u もあまり変動しないことがわかる。また、 q_u はW/C増加とともに直線的に低下することがわかる。

このような傾向は細粒含有率が30%以下の場合には砂粒子が骨組構造をつくり、その間隙部分をセメントミルクと粘土の混合物が埋めるのに対して、細粒含有率が30%以上になると粘土が骨組構造をつくっており、セメントと粘土の改良体の強さが反映されるためと考えられる。

4. 改良体強度の推定

本実験では、細粒含有率30%~100%では q_u は低位にあり0~30%では強度増加が大きい傾向であった。

したがって、この2つの領域についてそれぞれ多変量解析を行った。 q_u に大きく影響を及ぼす細粒含有率 P_x 、W/C、投入率 α を要因としてパラメーターに用いて解析した。以下にその解析結果を示す。ただし細粒含有率30%以下においてW/C=150%のデータは除いた。

(細粒含有率30%以下)

$$q_u = -0.065 (P_x) - 0.143 (W/C) + 0.098 (\alpha) + 15.51$$

(細粒含有率30%以上)

$$q_u = -0.014 (P_x) - 0.041 (W/C) + 0.039 (\alpha) + 7.15$$

改良体強度の実験値と推定値を表すと図-5のようになり、細粒含有率30%以下の相関係数は0.82、細粒含有率30%以上の相関係数は0.80であった。

5. まとめ

実施工においては土質も異なり、すべてが同じ傾向とはいえないが本実験では改良体の強度は細粒含有率、硬化材投入率、W/Cにより大きく異なることが明らかになった。また改良体の強度推定においては、細粒含有率30%付近を境に解析を行った。

今後更に実験をかさね、強度増分傾向の分岐点などに関する研究を行っていくつもりである。

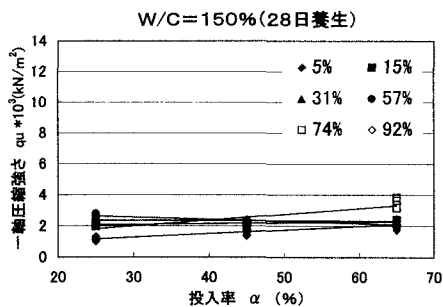


図-3 投入率と一軸圧縮強さの関係

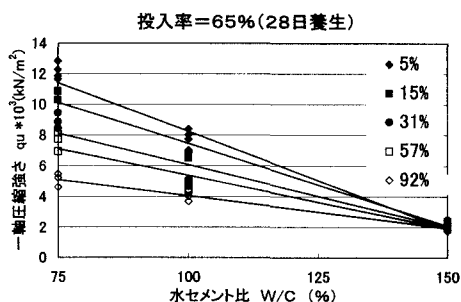
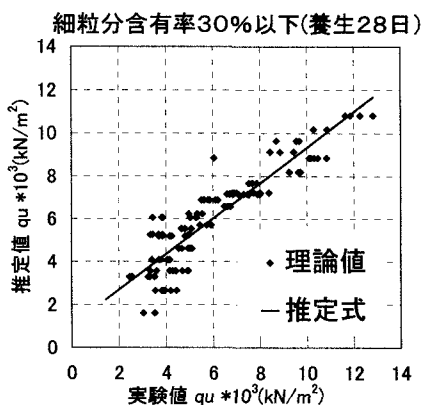
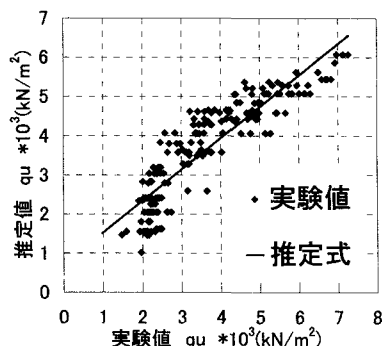


図-4 水セメント比と一軸圧縮強さの関係



細粒含有率30%以下(養生28日)



細粒含有率30%以上(28日養生)

図-5 改良体強度の実験値と推定値の関係