

セメント安定処理した粘土の強度予測について

佐賀大学

学生会員

○青

麗輝

佐賀大学

学生会員

Herpibulsuk

Suksun

佐賀大学

正会員

三浦

哲彦

1.まえがき

本報告はセメント安定処理した粘土の強度、含水比、セメント量、養生時間の間の関係を実験的に明らかにすると共に、それらを支配するパラメータについて検討するものである。実験結果に基づいて、セメント安定処理した粘土の強度予測式を提案する。この実験はセメントスラリーによる改良、スラリージェットによる改良を対象としたものである。

2.実験方法

図1は、西与賀町で採取した有明粘土についての実験結果である。粘土の液性限界は106%、塑性限界は53%であった。実験では粘土の含水率が1.0から5.0までの液性指数となるように変えた。この実験結果で明らかに、セメント安定処理粘土の強度は任意の養生日数に対して粘土中水-セメント比(w_c/c)に依存することがわかる。一軸圧縮強度q_uは、次式で表すことができる。

$$q_u = \frac{A}{B^{w_c/c}}$$

ここに、A と B は定数である。

(1)

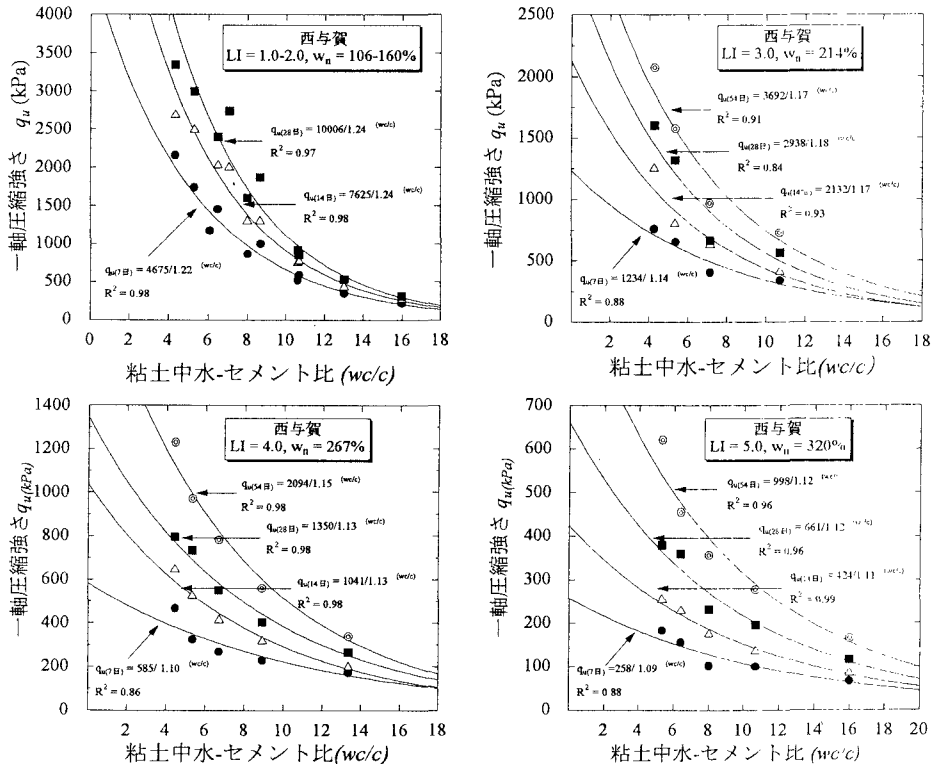


図1 セメント安定処理粘土の強度予測

3.実験結果の考察

図1から、式(1)の定数Aは養生時間の増加と共に増大することかわかる。一方、定数Bは一定である。これらの結果に基づいて、次の実験式を得る。

$$\frac{q(w_c/c)_1}{q(w_c/c)_2} = B \{(w_c/c)_2 - (w_c/c)_1\}$$

(2)

ここに、 $q(w_c/c)_1$ は粘土中水-セメント比が $(w_c/c)_1$ であるときの推定されるセメント安定粘土の強度であ

り、 $q(wc/c)_2$ は $(wc/c)_2$ のときの強度である。

次に、養生時間による強度発現は次のように定式化できる。パラメータ B の値は特定の液性指数に対して唯一決まるので、セメント安定処理した粘土の 28 日養生強度に基づいて正規化できる。すなわち、図 2 及び式 (3) を参照して、養生時間のみの関数として次式を得る。

$$\frac{q_D}{q_{28}} = X + Y \ln D \quad (3)$$

ここに、 q_D は D 日養生後の一軸圧縮強さ、 q_{28} は 28 日養生後の強度、 D は養生日数(日)、 X 及び Y は定数である。 X は、 $LI = 1.0 \sim 2.0$ に対して 0.205、 $LI = 2.0 \sim 5.0$ に対しては -0.230 となる。 Y は前記 2 つの LI の範囲に対して、0.221 と 0.379 である。

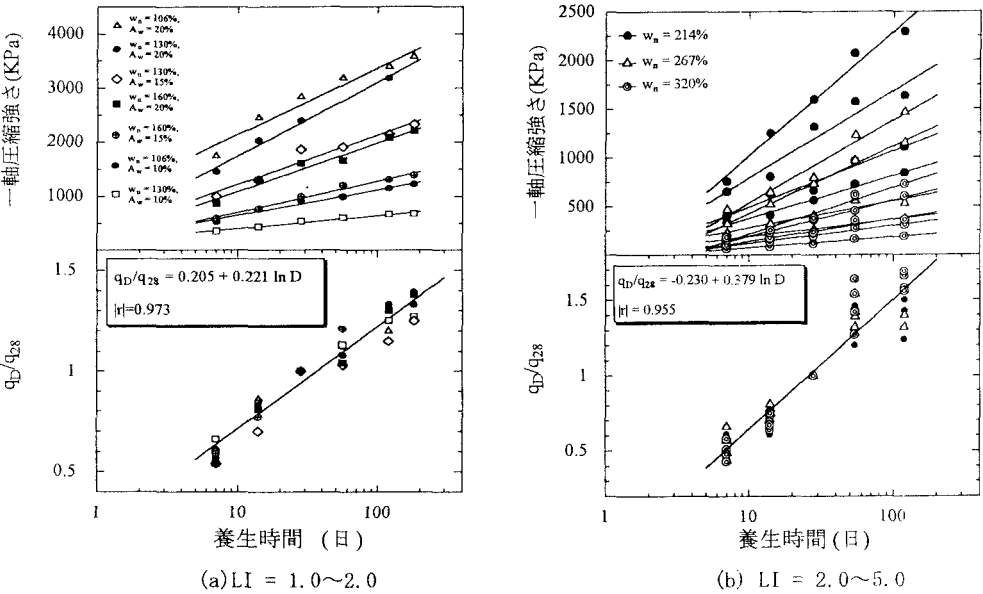


図 2 養生時間と強度発現の関係

特定の液性指数に対する一軸圧縮強度、養生日数、および wc/c の間の相互関係は、式 (2) と式 (3) を結合することによって表される。

$$\left(\frac{q_{(wc/c)1,D}}{q_{(wc/c)28}} \right) = B_{\{wc/c\}_{28} - \{wc/c\}_{1,D}} (X + Y \ln D) \quad (4)$$

ここに、 $q_{(wc/c)1,D}$ は、養生日数 D 日における粘土水・セメント比 $(wc/c)_1$ のときの一軸圧縮強度の予測値であり、 $q_{(wc/c)28}$ は (wc/c) に対応する 28 日強度である。

4. まとめ

セメント安定処理粘土の強度を予測するために、セメント含有量、粘土含水比、および養生時間の関係を示す式を明らかにした。一軸圧縮強度を予測する式を支配する主要なパラメータは粘土中水・セメント比 (wc/c) であり、これらの式は広い範囲のセメント量、含水量に対して有効であることを明らかにした。

文献

Horpibulsuk, S., Miura, N. and Nagaraj, T.S. 2000. A new method for predicting strength of cement stabilized clays. International Symposium on Coastal Geotechnical Engineering in Practice, IS-Yokohama, Yokohama National University, Yokohama, Japan. 1: 605-610.

Horpibulsuk, S. and Miura, N. 2001. A new approach for studying behavior of cement stabilized clays. 15th International Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (ISSMGE), Istanbul, Turkey.

Miura, N., Horpibulsuk, S. and Nagaraj, T.S. 2001. Engineering behavior of cement stabilized clay at high water content. Soil and Foundation, JGS