

圧密養生した安定処理土のセメント水和生成物量

山口大学大学院 学○平岡真樹

山口大学工学部 正 鈴木素之 山本哲朗

1.はじめに 安定処理土に上載圧を作用させながら養生すると、通常の大気圧下養生に比べ、載荷初期の圧密に伴って供試体の密度は増加し、一軸圧縮強度は増加する¹⁾。これまで、水銀圧入型ポロシメーター、走査型電子顕微鏡を用いて微細構造を検討した結果、圧密養生することにより間隙総量、間隙径がともに減少すること、セメント水和生成物が土粒子同士を固結し密実な構造となることがわかっている。本文では、含水比変化量および強熱減量を用いてセメント水和生成物量の観点から圧密養生効果について検討した。

2.試験概要 土試料はカオリンと山口県山陽小野田市で採取した粘土(千崎粘土と称す)を使用した。表-1に各試料の物理特性を示す。安定材は一般軟弱土用固化材であり、安定材添加量 Q_c は50,100,150 kg/m³の3通りとした。安定処理土の配合および供試体作製方法は地盤工学会基準の「安定処理土の締固めをしない供試体作製 (JGS0821-2000)」に準じ、所定期間 T_c (=7,14,28 days)、圧密養生装置で所定の上載圧 σ_v (=49,98,147 kPa)を加えて養生した。その後、安定処理土モデルおよび強熱減量試験によりセメント水和生成物量を求めた。

3.試験結果および考察

(1)安定処理土モデルによるセメント水和生成物量の算出 圧密養生した安定処理土の非排水強度の増加は、圧密による密度増加とセメント水和反応によるセメンテーションの発達の二要因に大きく影響を受けている。図-1に示す上載圧下にある安定処理土モデルの各状態より、試験中において測定した含水比変化からセメント水和生成物の定量化を試みた。(c)圧密終了時の含水比 w_2 (圧密沈下量 ΔV の実測値より算出した値)と(d)養生終了時に測定した含水比 w_c (実測値)の差 $\Delta w_{hyd}(=w_2-w_c)$ からセメント水和物量を結合水量として算出した。図-2(a)および(b)に Δw_{hyd} と養生時間 T_c の関係を示す。カオリンおよび千崎粘土ともに、 T_c の増加に伴って Δw_{hyd} は大きくなっている。図-3(a)および(b)に Δw_{hyd} と Q_c の関係を示す。カオリンおよび千崎粘土ともに Q_c の増加に伴って、 Δw_{hyd} は大きくなっている。これらは、 T_c および Q_c の増加に伴って、セメント水和反応により結晶化された水分量が増加したことを示している。

表-1 土試料の物理特性

物理指標	カオリン	千崎粘土
調整含水比 (%)	70.0	100.0
湿潤密度 (g/cm ³)	1.544	1.511
土粒子密度 (g/cm ³)	2.618	2.657
細粒分含有率 (%)	56.4	98.8
液性限界 (%)	62.0	92.7
塑性指数	21.8	67.2

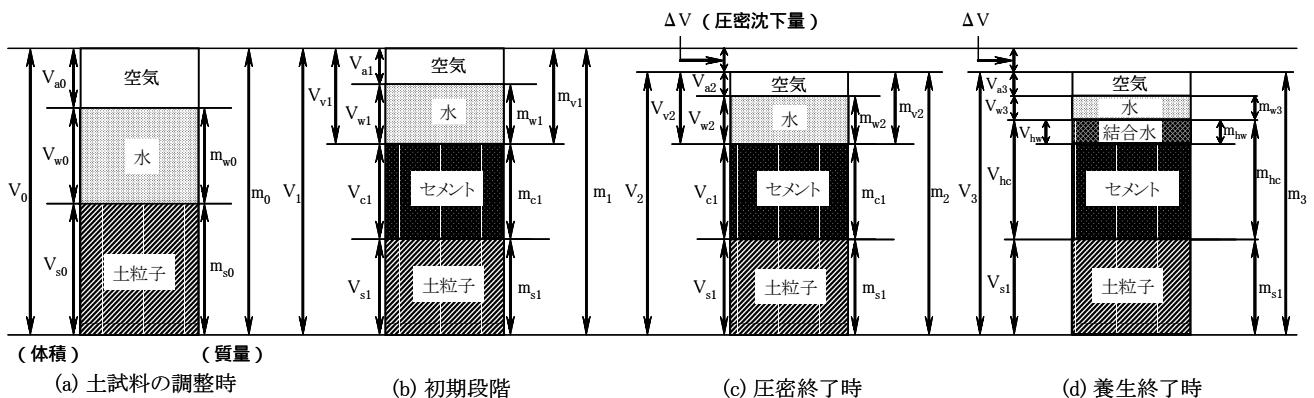


図-1 圧密養生過程における安定処理土モデル

キーワード：土質安定処理，セメンテーション，強熱減量

〒755-8611 宇部市常盤台 2-16-1，鈴木素之，TEL&FAX: 0836-85-9303

(2) 強熱減量によるセメント水和生成物量の算出

強熱減量試験によるセメント水和生成物量の定量評価は、110 では散逸しないセメント水和物中の結合水が 750 では散逸する性質を利用している。岡林ら²⁾は 750 強熱減量値をセメント水和生成物量の指標としている。

一方、河野ら³⁾はフライアッシュ・消石灰によって安定処理した粘性土の 800 加熱では消石灰の脱水減量値が大きいため、200 加熱が有効であるとしている。本研究では 750 で強熱減量試験を実施した。

ここで用いる強熱減量 L_i は有機物や吸着水など未処理土が本来有する強熱減量を控除した値である。図-4(a)および(b)に L_i と T_c の関係を示す。カオリンおよび千崎粘土とも、

T_c の増加に伴って L_i は増加する傾向にあるが、 σ_v による明らかな差異はみられない。図-5 に L_i と Q_c の関係を示す。 σ_v によらず Q_c の増加に伴って、 L_i は大きくなっている。

これらの結果は Q_c 、 T_c の増加に伴うセメント水和生成物量の増加の現われと考えられる。図-6 に ΔW_{hyd} と L_i の関係を示す。カオリンのデータはばらついてはいるが、千崎粘土のデータは L_i と ΔW_{hyd} の間に相関が認められる。今後、データを蓄積して、より詳細に検討したい。

4. まとめ

圧密養生した供試体に対して、安定処理土モデルにおける含水比変化量 ΔW_{hyd} 、750 加熱による強熱減量 L_i に基づいてセメント

水和生成物の定量評価を行なった結果、 Q_c 、 T_c の増加に伴って ΔW_{hyd} 、 L_i は増加したが、これらには上載圧 σ_v の影響はあまりみられないことがわかった。

【参考文献】1)山本哲朗ほか:上載圧下で養生したセメント安定処理土の一軸圧縮強度特性, 土木学会論文集, No.701/ -58, pp.387-399, 2002. 2)岡林茂生ほか:セメント安定処理した泥炭の強度発現性について, 第35回地盤工学研究発表会, pp.1223-1224, 2000. 3)河野伊一郎ほか:石灰とフライアッシュの混合物を用いた粘性土と砂質土の安定処理の相違について, 土木学会論文集, No.469/ -23, pp.73-81, 1993.

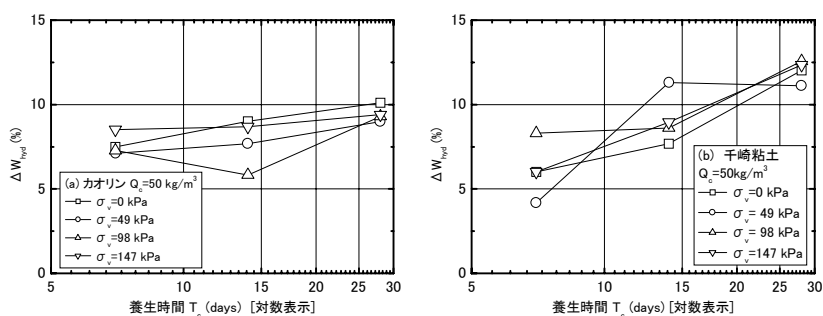


図-2 ΔW_{hyd} と養生時間 T_c の関係

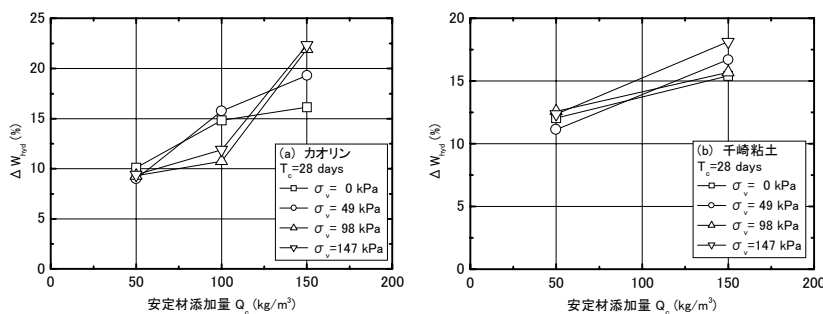


図-3 ΔW_{hyd} と安定材添加量 Q_c の関係

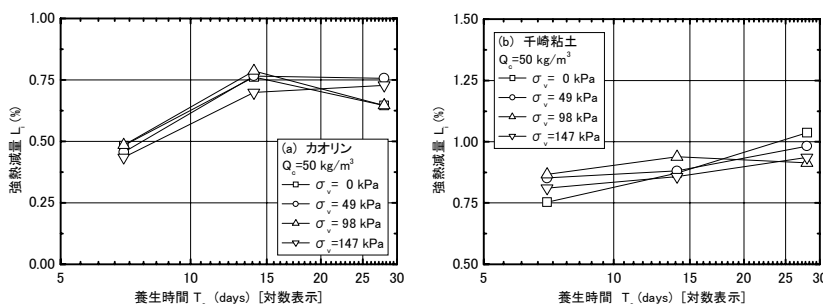


図-4 強熱減量 L_i と養生時間 T_c の関係

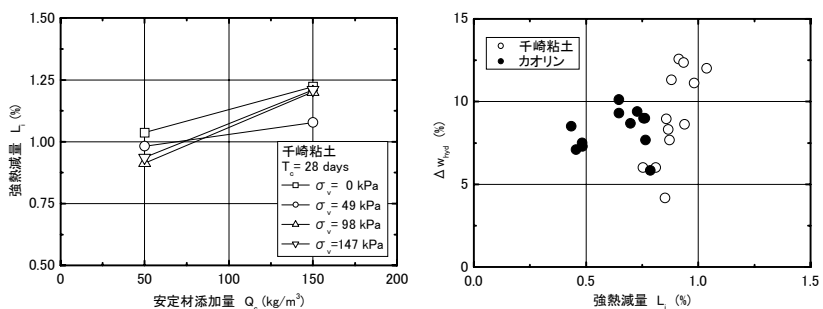


図-5 強熱減量 L_i と安定材添加量 Q_c の関係

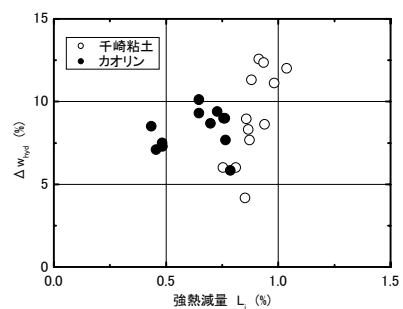


図-6 ΔW_{hyd} と強熱減量 L_i の関係