

# (III-56) 可搬型圧密試験機を用いた高含水比粘性土の処理方法に関する研究

日本大学 学生会員 田中 等、榮永 晋也  
 日本大学 正会員 山田清臣、鎌尾 彰司

## 1.はじめに

これまでの研究において、粘性土系の建設発生土はセメントを添加し、高圧で加圧脱水することで、道路の路盤材および路床材に有効利用できることをフィルタープレス機を用いて実証してきた<sup>1)</sup>。これまで対象にした土質は粘性土であり、今回はヘドロやビートなどの様々な土質において、セメント改良材を作製するために必要な配合等の条件を決定し一軸圧縮強さ（以下  $q_u$ ）により検討を行った。そこでセメント改良材の作製および一軸圧縮試験機としての両面を兼ね備えた手動ジャッキによる可搬型圧密試験機を作製する。安定材の種類として普通ポルトランドセメント（以下 N セメント）、一般軟弱土用セメント、高有機質土用セメント（以下 CB セメント 1 および CB セメント 2）を用いた。セメント添加率  $a_w$  と改良土の含水比  $w$ 、湿潤密度  $\rho$  および  $q_u$  の関係、更に載荷圧力  $p$  を変化させたときの関係について検討したものである。

## 2.実験条件および実験方法

実験に用いた試料の土質性状および実験条件を表-1、表-2 にそれぞれ示す。実験方法は以下の手順に従って行った。まず、①実験条件における配合計算をもとにセメントと粘土スラリーを混合させる②圧密リング内に試料を投入する初期高さを  $h=11\text{cm}$  に設定③圧密リング内に試料を投入する。そして、圧密リングを図-1(a)に示す

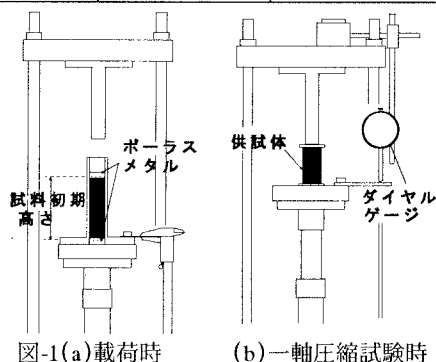
ように設置し、変位計で載荷盤のストローク（沈下量）を読みとりながら一定の載荷圧力  $p=40\text{kgf/cm}^2$  および  $80\text{kgf/cm}^2$  で載荷し、セメント改良土の作製を行った。なお、載荷終了時間の判定はヘドロにおいては時間～沈下量曲線の圧密度  $U=90\%$  に対応する時間  $t_{90}$ 、ビートは残留沈下が大きい  $t_{90}$  の 1.5 倍の時間を目安に載荷を打ち切った。ここで、表-2 の実験条件において調整含水比  $w$  は自然状態の土に水を加えて調整した含水比、水セメント比  $W/C$  はセメント乾燥質量に対する水の添加量の割合、セメント添加率  $a_w$  は土の乾燥重量に対するセメントの乾燥質量の割合である。載荷終了後の供試体は所定日数 7 日水中養生した後に一軸圧縮試験を実施した。一軸圧縮試験は図-1 (b) のように圧密リングをはずし供試体を設置し、歪み速度が  $1\%/min$  となるようにジャッキにより載荷した。圧縮量はダイヤルゲージを用いて測定し、 $q_u$  はジャッキに取り付けた圧力計の値から換算した。

表-1 土質性状

| 土質性状                            | 土の種類 | ヘドロ    | ビート    | 試験基準       |
|---------------------------------|------|--------|--------|------------|
| 土粒子の密度 $\rho_s (\text{g/cm}^3)$ |      | 2.332  | 2.131  | JIS A 1202 |
| 自然含水比 $w_n (\%)$                |      | 176.58 | 197.80 | JIS A 1203 |
| 液性限界 $w_L (\%)$                 |      | 201.95 | 222.56 | JIS A 1205 |
| 塑性限界 $w_p (\%)$                 |      | 113.43 | 106.26 | JIS A 1205 |
| 塑性指数 $I_p$                      |      | 88.52  | 116.30 | JIS A 1205 |
| 強熱減量 $L_t (\%)$                 |      | 20.70  | 30.97  | JGS T 0221 |

表-2 実験条件

| 土の種類                       | ヘドロ         | ビート         |
|----------------------------|-------------|-------------|
| 安定材                        | N, CBセメント   | N, CBセメント   |
| 調整含水比 $w_a (\%)$           | 400         | 400         |
| 水セメント比 $w/c (\%)$          | 60          | 60          |
| セメント添加率 $a_w (\%)$         | 40, 60, 120 | 40, 60, 120 |
| 載荷圧力 $p (\text{kgf/cm}^2)$ | 40, 80      | 40, 80      |
| 試料初期高さ $h_0 (\text{cm})$   | 11          | 11          |
| 出来上り高さ $h_1 (\text{cm})$   | 3cm         | 3cm         |
| 直径 $\phi (\text{cm})$      | 1.5cm       | 1.5cm       |



(キーワード) 圧密試験, 高含水比粘性土, 加圧脱水, セメント改良材, 一軸圧縮強さ

(住所) 〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台 1-8 (TEL) 03-3259-0667 (FAX) 03-3293-3319

### 3. 実験結果および考察

図-2は $p=40\text{kgf/cm}^2$ におけるNセメントを用いたときのセメント添加率 $a_s$ と湿潤密度 $\rho_t$ の関係を示す。同図よりいずれの試料においても $a_s$ の増加とともに $\rho_t$ は増加する一方、 $w$ は減少する傾向が見られる。また、同一の $a_s$ においてはヘドロのほうがピートよりも $\rho_t$ は大きく、 $w$ は低くなっている。このことは有機物の含有量に関係している。更に、 $p=80\text{kgf/cm}^2$ の場合においてもほぼ同様の関係であった。

図-3は $a_s=60\%$ のときの材令7日における安定材の種類と一軸圧縮強さの関係を示す。同図より載荷圧力 $p=40\text{kgf/cm}^2$ および $p=80\text{kgf/cm}^2$ のいずれの場合においても、CBセメントはNセメントの約1.5～2倍の強度が得られる。これは $a_s$ が異なる場合においても同様である。更に載荷圧力とともに $qu_7$ も増加している。これは、NセメントよりCBセメントにおける場合の方が顕著に見られる。

図-4、図-5は  $p=40\text{kgf/cm}^2$ においてNセメントおよびCBセメントを用いたときのセメント添加率と材令7日における一軸圧縮強さの関係を示す。同図より、いずれの安定材においてもヘドロのほうがピートよりも高い強度が得られる。更にCBセメントを用いた方が $a_s$ の添加に伴う $qu_7$ の増加割合が大きい。これは $p=80\text{kgf/cm}^2$ の場合においても同様である。

以上のように固化処理が困難とされているヘドロおよびピートのにおいてもセメント添加、高圧で加圧脱水させることにより良質な改良材になることが確認された。

#### 4. まとめ

1.  $p$ の増加に伴い $qu_7$ の増加はCBセメントで顕著に見られた
2. CBセメントを用いたほうが $a_s$ の添加に伴う $qu_7$ の増加割合が大きい
3. 固化処理が困難とされているヘドロおよびピートのにおいてもセメント添加、高圧で加圧脱水させることにより良質な改良材になることが確認された。

(参考文献)

- 1) 山田, 曾我部ら: 「セメント混合・加圧脱水による建設残土の改良に関する実験的研究」 土木学会論文集, 1996.6 pp112～122

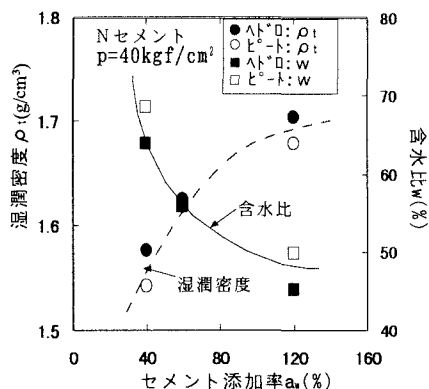


図-2 セメント添加率と湿潤密度の関係

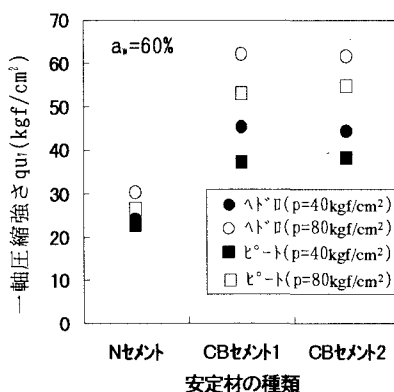


図-3 材令7日における安定材の種類と一軸圧縮強さの関係

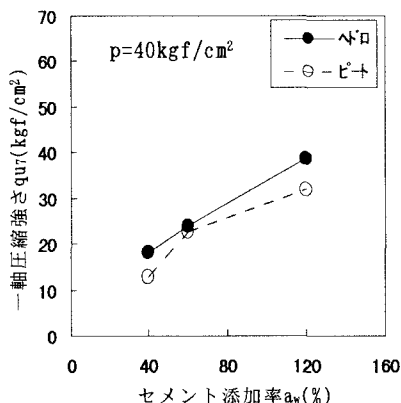


図-4 セメント添加率と一軸圧縮強さの関係 (Nセメント)

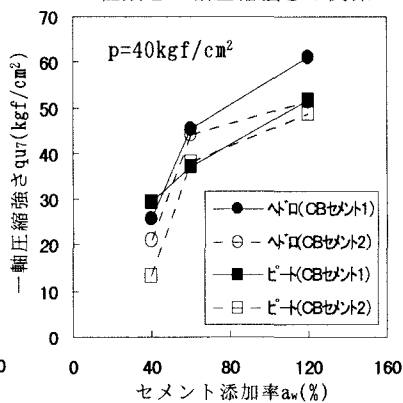


図-5 セメント添加率と一軸圧縮強さの関係 (CBセメント)