

セメント安定処理土の変形係数測定装置の開発と性能

九州大学大学院 学○堀尾大輔 九州大学工学部 正 落合英俊
九州大学工学部 正 安福規之 九州大学工学部 正 大嶺 聖

1. はじめに

セメント安定処理土の改良効果を評価には、主に室内配合試験において一軸圧縮試験が行われている。この試験は破壊試験であるので、セメント添加率や養生日数等の様々な要因を調べる場合、多くの供試体を必要としている。そこで、少ない供試体を有効に利用するために、非破壊で安定処理土の改良効果の評価を行う方法を開発することが望まれている。

本研究では、動的な荷重を作用させることにより、セメント安定処理土の変形係数を非破壊で測定する変形係数測定装置を開発した。セメント添加率及び養生日数の異なる安定処理供試体について変形係数、一軸圧縮強さを測定し、その試験装置の有用性を確かめた。

2. 変形係数測定装置について

安定処理土の変形係数測定装置の概略図を図 1 に示す。重りを滑らかに载荷軸に沿ってバネ上部に自由落下させる。バネの下部は载荷軸に固定され、载荷軸を通して、重りの落下によるエネルギーを供試体上部

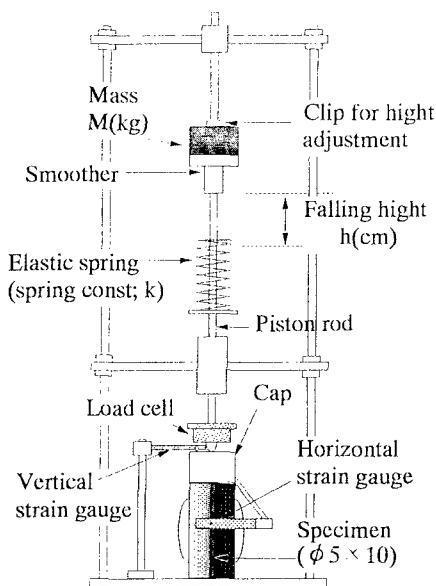


図-1 変形係数測定装置の概略図

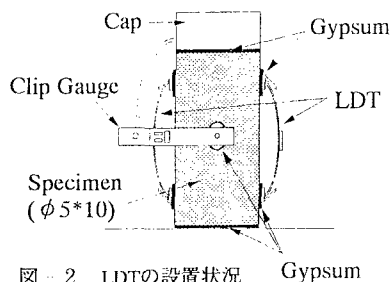


図-2 LDTの設置状況

に伝達する。重りの重さ、落下高さ、バネ定数を変化させることにより、圧縮力や载荷速度を任意に設定できる。载荷軸下端にロードセルを固定して、供試体上部に作用する荷重を測定する。図-2に示すように、供試体の左右に一对のLDTを取り付け、供試体の鉛直変位を測定する。供試体にLDTを接着させる部分は石膏できれいに平面にし瞬間接着剤で固定する。また、供試体の端面の影響を軽減させるために供試体上面と下面も石膏で密着させる。1秒間に500以上の荷重と変位のデータをコンピュータで読み込み、得られた応力とひずみの波形の最大値を利用して変形係数を算出する。

3. 変形係数による改良効果の評価

1) 試料及び実験手順

試料は6号ケイ砂とカオリンを9:1で混合し、最適含水比である16%の水を添加した人工砂質土試料を用いた。乾燥重量に対して1、3、7%の普通ポルトランドセメントを添加し、攪拌後動的締め固めにより供試体を作製する。この供試体を1,7,50日間25℃恒温室内の養生箱の中で養生させる。

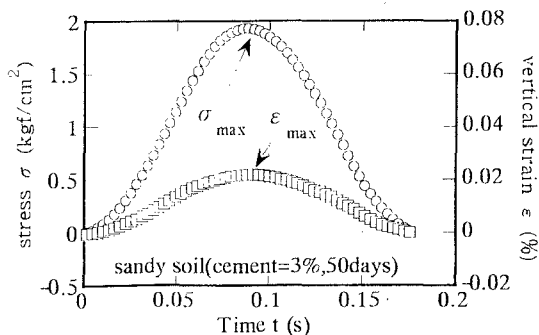


図-3 応力とひずみの経時変化(単波形)

養生終了後、変形係数測定装置を利用して変形係数を測定する。このときの重りと落下高さは供試体が破壊してしまわないように、ひずみが0.05%以上生じない範囲で調整する。その後、一軸圧縮強さを求める。

2) 実験結果

図-3はセメント添加率3%の砂質土供試体の変形係数測定装置により得られた応力とひずみの経時変化を示す。応力の波形に沿って、ひずみの波形も明確なピークが得られ、応力が失われたときにはひずみも完全に元の位置まで戻るような弾性変形を示している。図-4(a)(b)はセメント添加率1%の砂質土供試体の応力とひずみの波形を10番目程度まで示したものである。セメント添加率1、3%の供試体の各波形のピークにより得られる変形係数を波形ごとにとると図-5のようになり、波形により変形係数の差異はほとんど認められず、最初の波形による変形係数を代表値として利用することが可能である。この砂質土供試体の変形係数と一軸圧縮強度との関係を図-6に示す。セメント添加率を増やすと、強度が大きく現れ、それにとまって、変形係数も増加している。すなわち、同じ試料の場合、セメント添加率及び養生日数に関わらず、一軸圧縮強さは変形係数と比例関係にあることがわかる。

このように、非破壊で変形係数を測定することにより、安定処理土の改良効果を評価することができる。

4. まとめ

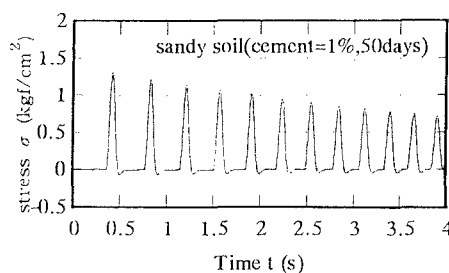
1)動的な荷重を作用させることにより、安定処理土の変形係数を測定する非破壊試験装置を作製した。まず、その変形係数測定装置を利用して、安定処理土の変形係数を簡便にかつ精度よく測定できることを示した。

2)砂質土供試体の場合、セメント添加率及び養生日数の増加とともに、変形係数も増加し、一軸圧縮強さと比例関係にある。

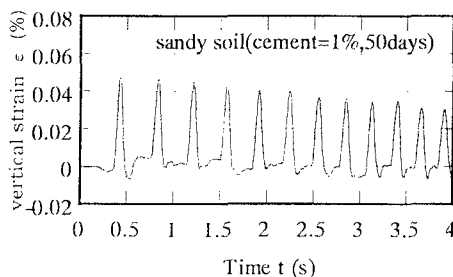
3)変形係数を指標とした非破壊試験によりセメント安定処理土の改良効果を評価できることを確認した。

参考文献

- 1)セメント協会(1994):セメント系固化剤による地盤改良マニュアル,pp.381-395
- 2)大嶺他:非破壊試験装置によるセメント安定処理土の動的弾性係数の測定,第8回沖縄土質工学研究発表会講演概要集(1995),pp.50-53



(a)



(b)

図-4 応力(a)、ひずみ(b)の経時変化(複数波形)

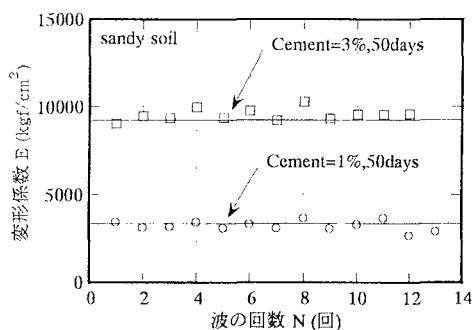


図-5 波形ピーク時の変形係数

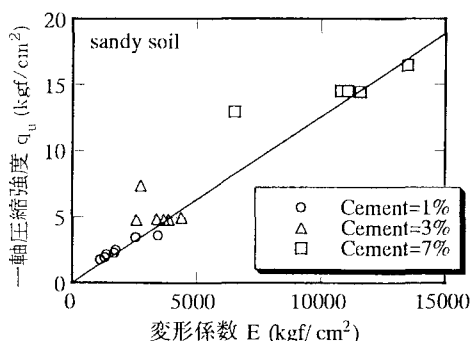


図-6 変形係数と一軸圧縮強さの関係