

III-A 115 落下荷重型動的載荷装置による安定処理土の繰返し変形特性

九州大学工学部 正○大嶺 聖 正 落合英俊 正 安福規之  
(株)大林組 正 堀尾大輔 (元 九州大学大学院)

1. まえがき

著者らは、セメント安定処理土の改良効果を評価するために、荷重落下型動的載荷装置を開発し、セメント添加量および養生日数の異なる安定処理土の変形係数を精度よく測定できることを示した<sup>1),2)</sup>。本文では、この装置を用いて広範なひずみレベルにおける安定処理土の等価弾性係数を測定し、繰返し変形特性を求めるための試験装置としての適用性を検討する。

2. 落下荷重型動的載荷装置について

落下荷重型動的載荷装置の概略図を図-1に示す。まず、重りを載荷軸に沿ってバネ上部に自由落下させる。バネの下部は載荷軸に固定され、載荷軸を通して、落下荷重をやわらげて供試体上部に伝達する。このときの圧縮力は重り、落下高さ、バネ定数を変化させることにより、任意に設定することができる。載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。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。データのサンプリングは1秒間に500点以上とし、測定された荷重と変位から、鉛直応力～時間～軸ひずみ関係を求める。

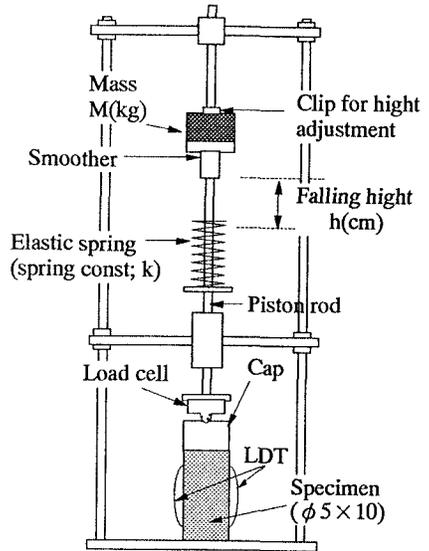


図-1 落下荷重型動的載荷装置の概略図

3. セメント安定処理土の繰返し変形特性

1) 試料および実験方法

試料はカオリン ( $w_t=50.6\%$ ,  $I_p=19.6$ ,  $\rho_s=2.70\text{ g/cm}^3$ ) を含水比100%に調整したものをを用いる。この試料にセメント添加量  $200\text{ kg/m}^3$  の普通ポルトランドセメントを水セメント比を1にしたセメントスラリーを添加し、十分に攪拌する。その後、内径5cm、高さ10cmのプラスチックモールドに気泡が混入しないように入れ、密封する。これを7日間、 $20^\circ\text{C}$ 恒温室内の養生箱の中で養生する。養生終了後、落下荷重型動的載荷装置を用いて繰返し変形挙動を測定する。落下荷重は、重り、落下高さおよびバネの剛性を変えて調整し、小さな荷重から徐々に大きな荷重へと変化させ、所定のひずみレベルの変形を測定する。

2) 実験結果と考察

落下荷重型の動的載荷試験から得られた安定処理土の鉛直応力および軸ひずみと時間の

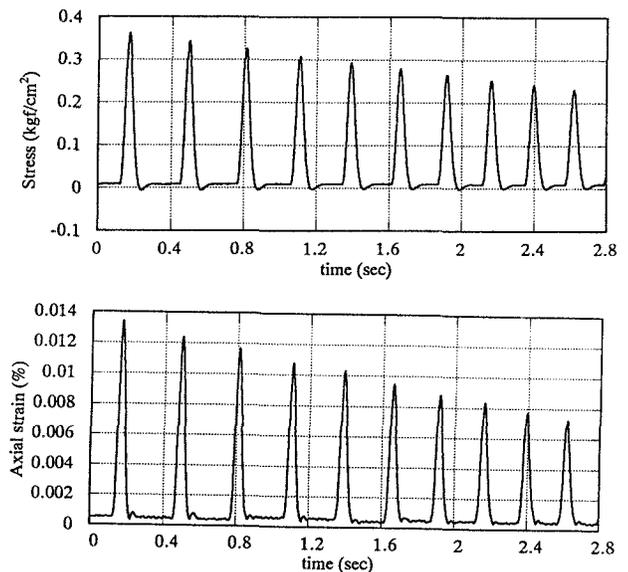


図-2 安定処理土の鉛直応力および軸ひずみと時間の関係

関係を図-2に示す。図で示されるように、応力の変化に対応してひずみが生じていることがわかる。また、载荷回数毎に応力は減衰し、最終的に0に近づく。これに対応して载荷回数毎のひずみの最大値も次第に小さくなる。また、残留ひずみは、非常に小さな応力レベルではほとんど生

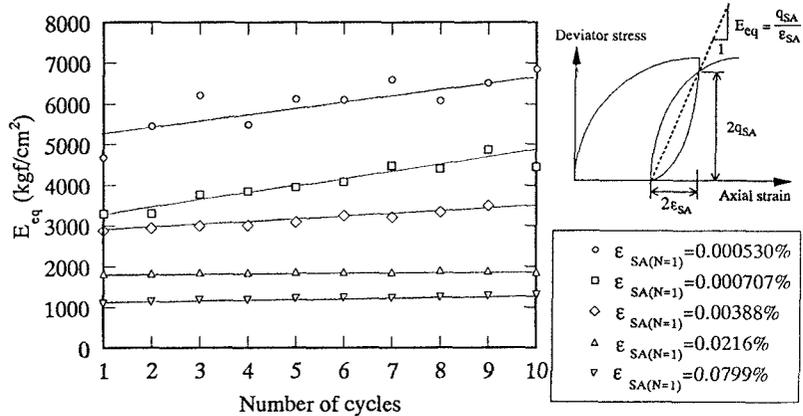


図-3 安定処理土の等価弾性係数  $E_{eq}$  と载荷回数との関係

じないが、応力が大きくなるにつれ、次第に大きな残留ひずみが生じる。以下では、このような実験結果から得られる等価弾性係数を用いて、広範なひずみレベルにおけるセメント安定処理土の繰返し変形特性を考察する。

载荷回数による安定処理土の等価弾性係数  $E_{eq}$  の変化を図-3に示す。 $E_{eq}$  は同じ载荷回数において片振幅ひずみ  $\epsilon_{SA}$  が小さくなるほど大きな値を示す。また、 $\epsilon_{SA}$  が 0.0001 から 0.01% の範囲にある  $E_{eq}$  は载荷回数の増加に伴い次第に大きくなる。この原因は、载荷回数が大きくなるにつれ  $\epsilon_{SA}$  の値は小さくなるため、これに対応して  $E_{eq}$  が大きくなると考えられる。また、 $\epsilon_{SA}$  が 0.01 から 0.1% の範囲

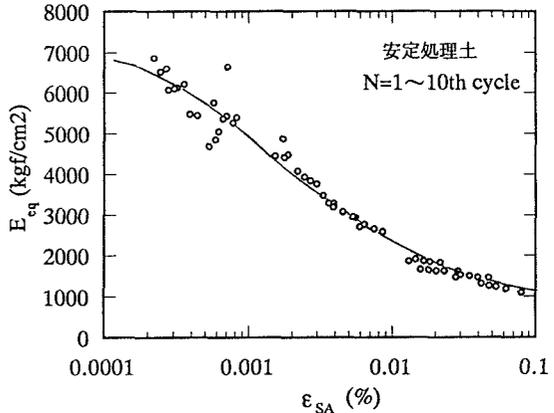


図-4 安定処理土の等価弾性係数  $E_{eq}$  と片振幅ひずみ  $\epsilon_{SA}$  の関係

にある  $E_{eq}$  は、载荷回数10回程度までは大きな変化は見られない。次に、载荷回数  $N=1 \sim 10$  回における  $E_{eq}$  と  $\epsilon_{SA}$  の関係を図-4に示す。図で示されるように、 $E_{eq} - \epsilon_{SA}$  関係は、ほぼ一本の曲線で表され、 $E_{eq}$  の値は  $\epsilon_{SA}$  の増加に伴い大きく減少する。また、その減少割合は  $\epsilon_{SA}$  が 0.01% 以上で緩やかになる。このように、安定処理土においても従来と同様の等価弾性係数とひずみの関係が得られた。

4. まとめ

落下荷重型動的载荷装置を用いて、安定処理土の等価弾性係数を測定した。その結果、広範なひずみレベルにおける安定処理土の動的変形係数が比較的簡便に求められることが示された。今後は、通常の繰返し試験から得られる結果との比較を行うとともに、载荷装置を改良し、両振り载荷の三軸試験を行いたい。

【参考文献】

- 1) 堀尾大輔他：セメント安定処理土の動的弾性係数を求める簡便な非破壊試験装置の開発，セメント系安定処理土に関するシンポジウム発表論文集，地盤工学会，pp.149-154，1995年。
- 2) 堀尾大輔他：非破壊試験によるセメント改良土の改良効果の評価，第31回地盤工学研究発表会，1996年（投稿中）。