

III-149

室内および原位置試験から求めたセメント改良砂質土の変形係数の比較

㈱大林組技術研究所

○鳥井原 誠, 森 拓雄

東京湾横断道路㈱

大條 光太郎, 高橋 一成

東京大学生産技術研究所

龍岡 文夫, 木幡 行宏

1. はじめに

地盤の変形係数を求めるために現在我々は室内および原位置において様々な試験を実施しているが、多くの場合それらの試験結果に整合性がなく実際の設計や解析業務に支障を来すことも少なくないのが現状である。特に微小ひずみレベルでの試験結果にその差が大きく現われているが、通常その理由を (1) 室内および原位置試験のメカニズムの差、(2) 地盤のクラックや亀裂、などに求めることが多い。しかし、筆者らのこれまでの研究によれば室内試験の測定精度にもその大きな原因があることが明らかとなってきた。¹⁾ 今回、大型水槽内への現場打設によってセメント改良砂質土地盤を造成し、各種の原位置試験と局所変位計 (L.D.T.)²⁾ を用いた三軸試験を行ないそれらの結果を比較した。

2. 試験の種類と方法

大型水槽 (L7m×B7m×H10m) にセメント添加率7.5%で造成した改良土地盤を1か月ほど養生した後、原位置試験を行うとともに、室内試験用の供試体をブロッカブリグ法で採取した。³⁾ 原位置試験はクロスホール法による弾性波速度測定試験、孔内水平載荷試験、平板載荷試験の3種類である。室内試験は25×25×63cmの大型矩形供試体とφ7.5×15cmの小型円柱供試体を用いた三軸圧縮試験と、小型円柱供試体を用いた繰返し三軸試験である。静的試験の軸ひずみ速度は0.06%/min、繰返し試験の周波数は0.1Hzである。供試体の飽和度は二重負圧法とバックブレッシャーを用いてB値95%以上を確保している。軸力の測定は三軸セル内のロードセルで、軸ひずみは三軸セル外部の変位計とキャップ上部にセットしたキャップセンサーおよび供試体側面にセットしたL.D.T. (Local Deformation Transducer) でそれぞれ測定した。

3. 試験結果

クロスホール法による弾性波速度測定試験の結果を図-1に示す。試験時の材令は24日と38日である。これらの結果から、今回の改良土地盤が均一に造成されていることが明らかである。材令の影響は、試験期間が短かったこともあってそれほど明確ではない。

孔内水平載荷試験の結果を図-2に示す。試験法としてはLLT法とエラストメータ法の2種類である。変形係数Eを求めるために仮定したポアソン比は0.3である。

図-3は平板載荷試験からポアソン比を0.3と仮定して求めた地盤の変形係数Eと荷重の関係である。荷重6.22kgf/cm²で急折しているが、その点での変形係数はE=2100kgf/cm²である。

室内の各種三軸試験結果を図-4、5にまとめて示す。

図-4は繰返し三軸試験から求めた減衰定数hとL.D.T.

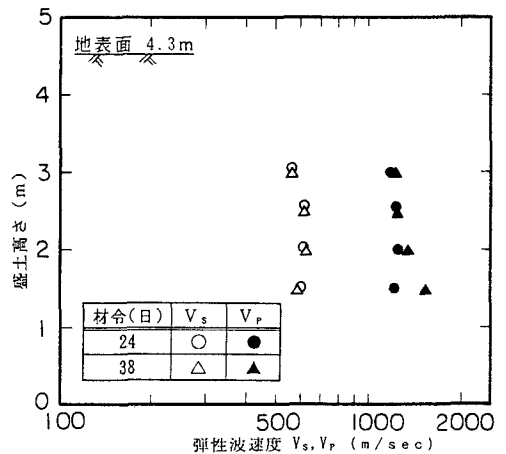


図-1 速度検層結果 (孔間法)

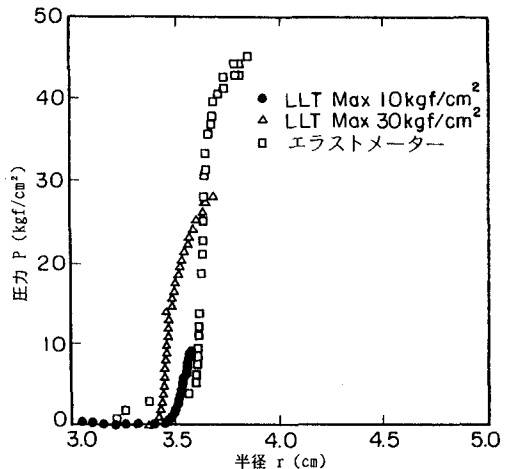


図-2 孔内水平載荷試験結果

で求めたひずみの関係である。通常の変位計では求めることが困難な 10^{-5} レベルの減衰定数がかかなり精度良く得られている。

図-5に室内および原位置試験から求めた変形係数 E とひずみの関係をまとめて示す。室内試験は拘束圧 0.5 kgf/cm^2 の結果のみを示すが、他もほぼ同様の結果であり拘束圧の影響は小さかった。それぞれの試験の材令が異なるため、それらの結果をそのまま比較するのにはやや問題が残るが、室内試験で得られた初期変形係数 $E_{\max}$ と原位置弾性波速度試験結果には良い対応がみられている。また、孔内水平載荷試験と平板載荷試験から得られた変形係数も室内試験の同一のひずみレベルで比べるとほぼ一致している。以上の試験結果から、慎重なサリソと精度の高い室内試験を行えば、従来からよく言われている現場試験と室内試験との不整合の問題は解消されることがわかる。

図-5に示した変形係数 E には繰返し三軸試験から求めた E_{eq} と静的三軸試験（大型、小型）から求めた E_{sec} の2種類があるが、微小ひずみ領域（ 5×10^{-5} 以下）では両者に差はなくほぼ一定の値を示している。すなわち、このひずみ領域の変形係数には繰返し载荷の影響はなく、セメント改良砂質土が線形弾性状態であることを示している。

4. まとめ

- (1) 精度の高い室内試験を行ない、ひずみレベル依存性を考慮すれば、現場試験と室内試験の結果はほぼ一致する。
- (2) 室内試験で求めた微小ひずみ領域の変形係数は、動的・静的試験でほぼ一致しており、セメント改良砂質土は線形弾性状態にある。

参考文献

- 1) 龍岡、渋谷：三軸試験と現位置試験との関連、三軸試験方法に関するシンポジウム、土質工学会、1991。
- 2) 佐藤ら：三軸および一軸供試体の微小ひずみでの変形係数の測定方法、同上シンポジウム、1991。
- 3) 橋本ら：事前混合処理工法による大型打設水槽実験（その1～5）、土木学会第46回年次学術講演会概要集第Ⅲ部門、1992

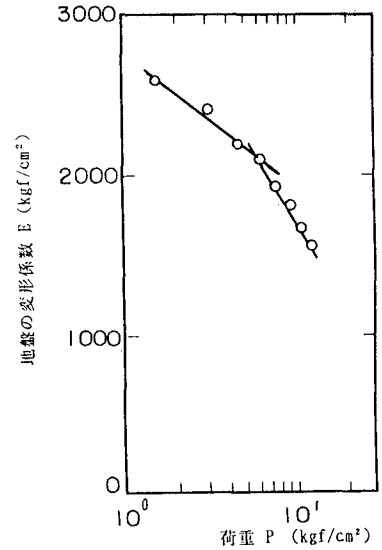


図-3 平板載荷試験結果

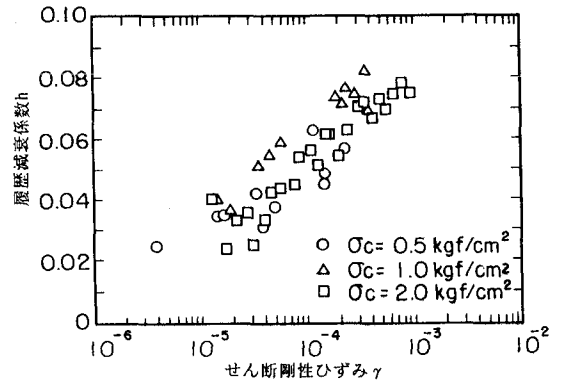


図-4 履歴減衰係数 h とせん断剛性ひずみ γ の関係

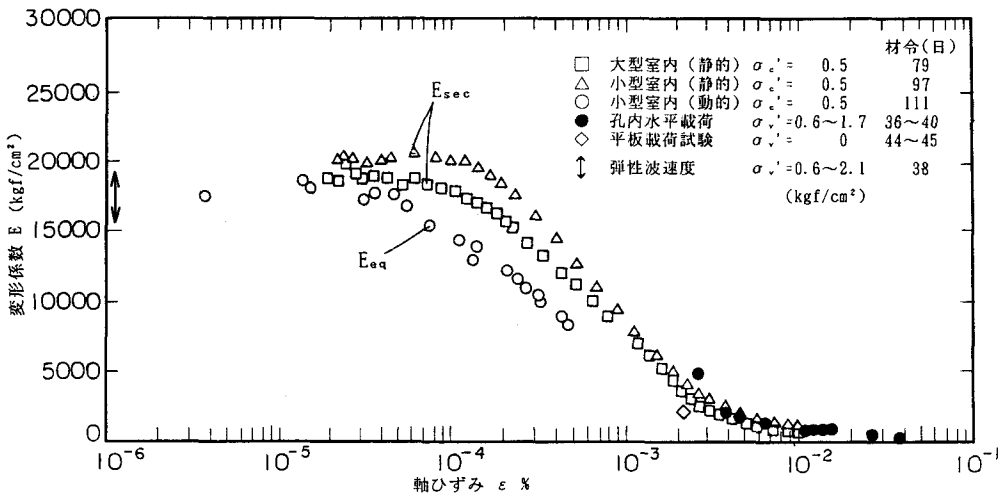


図-5 原位置および室内試験結果による変形係数とひずみレベル