

庄内川堤防砂質土の静的・動的力学特性

名城大学
 名城大学大学院
 名城大学
 建設技術研究所

学生会員 ○高木竜二
 学生会員 大野雄貴
 正会員 小高猛司・崔 瑛
 正会員 李 圭太

1. はじめに

東北地方太平洋沖地震では、河川堤防に液状化による多くの被害が発生し、その中には基礎地盤に粘性土層が含まれている事例も多かった。基礎地盤や堤体自身が液状化して大変状を起した事例においても、少なからず粘性土層が影響を及ぼしていたことは否定できない。本研究では、基礎地盤に粘性土層を含む河川堤防の耐震性を適正に評価する手法を検討するため、粘性土層から砂質土層まで一貫して丁寧にモデル化を行い、各種の耐震性照査を試みる計画である。具体的には、庄内川を題材として、基盤まで対象とした不攪乱試料を採取し、精密な室内試験およびそれらの結果を用いた解析を実施する。本報では、採取した砂質土の試験結果を示す。

2. サンプルングおよび試験概要

ボーリングは、堤内地の小段部（名古屋市中川区の庄内川 6.0k 地点付近の右岸堤）の堤体土から基礎地盤の工学的基盤まで実施し、主要な層で粘性土と砂質土の不攪乱試料のサンプルングを行った。試験に使用した砂質土は、塩ビパイプのまま凍結させてから力学試験用に切り出している。堤体は砂質土であり、基礎地盤は砂層と粘性土の互層であった。

室内試験は単調載荷試験ならびに繰返し非排水載荷試験を実施した。供試体は二重負圧法により飽和化させた後、圧密を行った。

単調載荷試験では、CUB 試験を実施し、非排水条件において、載荷速度 0.1%/min でせん断を行った。繰返し非排水載荷試験では初期有効拘束圧を 100kPa とし、応力制御によって繰返しせん断を行った。

3. 試験結果

表 1 に単調載荷の各深度での初期条件を示す。図 1 に深度 11.70~12.55m の試験結果を示す。図 1 より、この深度の砂質土は中密な傾向が見てとれ、有効応力経路はせん断後半で正のダイレイタンスーが発現している。図 2 に深度 19.50~20.40m の試験結果を示す。この深度の砂地盤は比較的密詰めであることが、有効応力経路におけるダイレイタンスー拘束に伴う著しい有効応力の増加からもわかる。

表 1 単調載荷の各深度における試験条件

| 深度 (m) | 拘束圧 (kPa) | 乾燥密度 (g/cm ³) |
|-------------|-----------|---------------------------|
| 7.00~7.90 | 50 | 1.423 |
| | 100 | 1.401 |
| 11.00~11.65 | 100 | 1.239 |
| | 150 | 1.278 |
| 11.70~12.55 | 100 | 1.206 |
| | 150 | 1.162 |
| 18.00~18.65 | 100 | 1.427 |
| | 200 | 1.445 |
| 19.50~20.40 | 100 | 1.636 |
| | 200 | 1.564 |

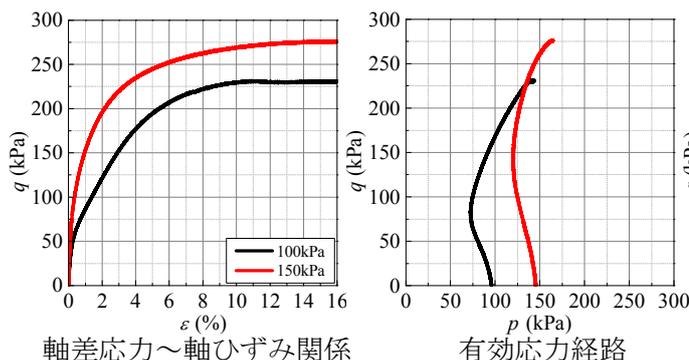


図 1 深度 11.70~12.55m の試験結果

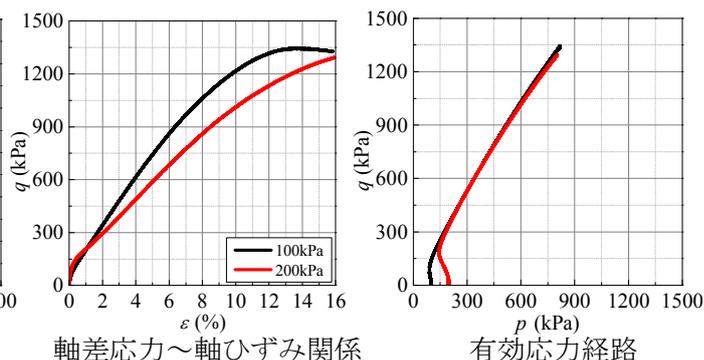


図 2 深度 19.50~20.40m の試験結果

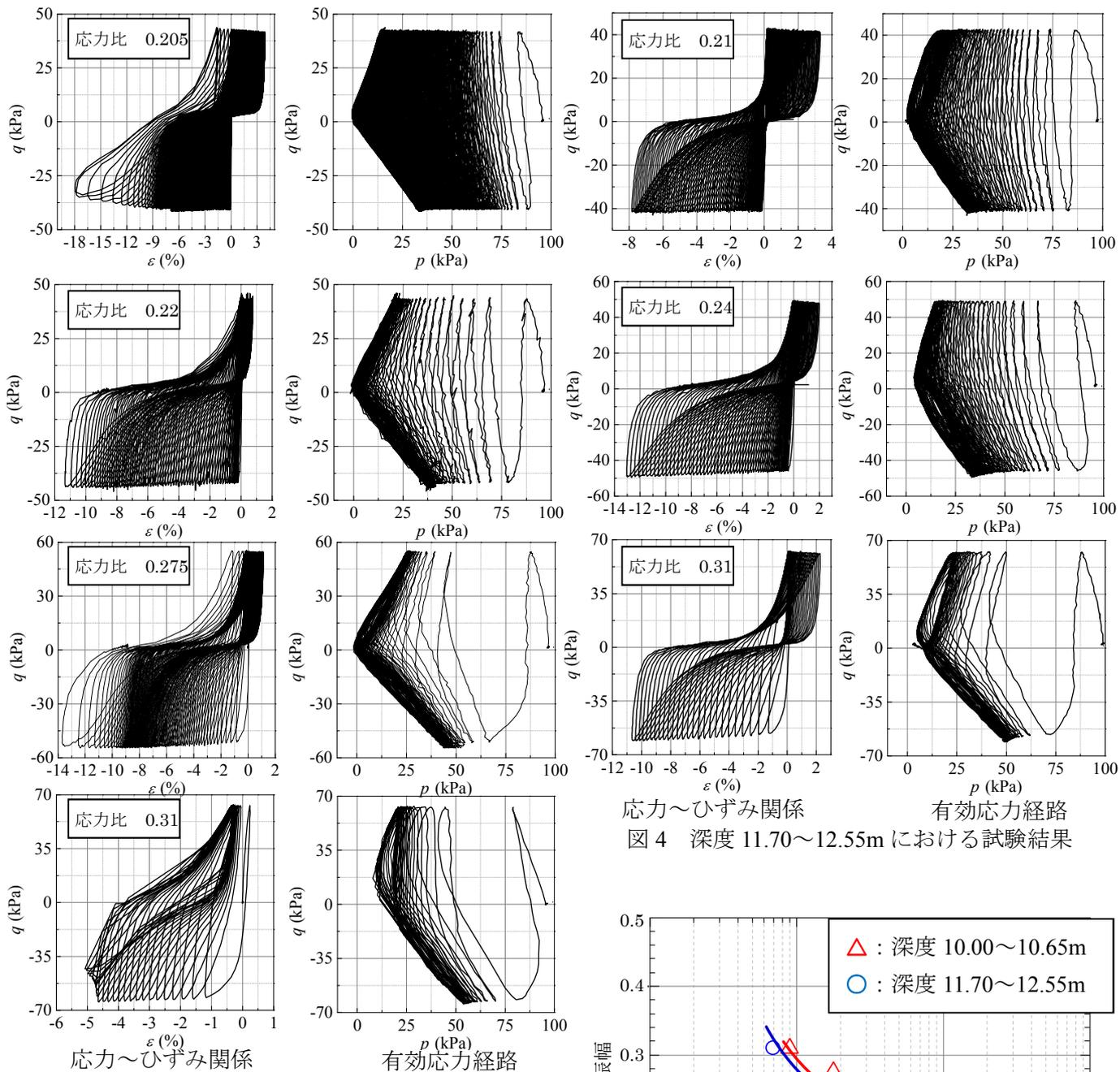


図3 深度10.00~10.65mにおける試験結果

図4 深度11.70~12.55mにおける試験結果

図3と4に繰返し載荷試験の結果を示す。いずれの試験でもサイクリックモビリティが見られ、液状化に至っている。図5に過剰間隙水圧比0.95以上で液状化を定義した液状化強度曲線を示す。いずれの深度における試験結果も同程度の液状化強度を有すると考えられ、繰返し回数20回に対応する繰返し応力振幅比は0.24程度である。

4. まとめ

本研究で対象としているサイトにおいて、比較的厚く堆積している深度10~12m付近の砂層の液状化強度は決して小さくはないものの、地震動の大きさや継続時間の長さによっては液状化の危険性は十分懸念されるものであった。今後、既往の有効応力解析は最新の解析を実施することにより、粘性土地盤の影響も適正に評価しつつ、耐震性の詳細な検討をすすめる予定である。

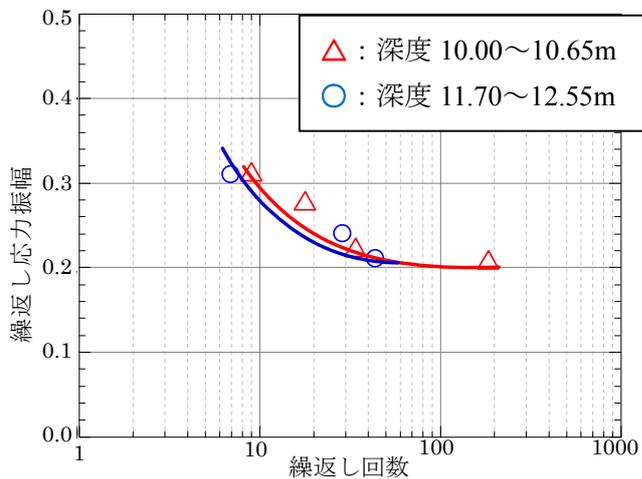


図5 液状化強度曲