

第7回 群杭挙動の実証的な分析および検討委員会議事録

日 時：2013年7月9日 15:00～17:00

場 所：東京大学 工学部一号館 4階セミナー室A

出席者：東畑委員長，後藤幹事，寺倉幹事，金田委員，川邊委員，佐藤委員，瀧田委員，田地委員，千明委員，角田委員，松木委員，片山委員，青山委員

欠席者：石原委員，伊藤委員，木村委員，斉藤委員，関委員，高橋委員，中澤委員，沼田委員，平出委員，本間委員，吉川委員，吉富委員，宇野委員

配布資料：

7-1 前回議事録

7-2 Basic study of Particle Image Velocimetry for Group Pile model tests (第48回地盤工学研究発表会, Luki Danardli)

7-3 可視化模型実験による群杭支持地盤に生じる地盤変形についてのPIV解析 (第48回地盤工学研究発表会, 青山翔吾)

7-4 PIV解析を目的とした模型杭載荷実験での節を有する模型杭の挙動 (第48回地盤工学研究発表会, 後藤茂)

7-5 可視化実験における杭体沈下に伴う群杭の地盤変形形態の推移 (第67回土木学会年次学術講演会, 青山翔吾)

7-6 乾燥砂地盤における単杭・群杭の鉛直載荷変形解析 (第67回土木学会年次学術講演会, 金田一広)

7-7 2.5D 群杭の群杭効率 (青山, パワーポイントのプリントアウト)

議事内容

1. 前回議事録確認 後藤幹事

前回議事録の確認があり，訂正無く承認された。

2. 話題提供 杭頭絶縁基礎の地震時挙動に関する研究 (田地委員)

田地委員から「杭頭絶縁基礎の地震時挙動に関する研究」と題してパワーポイントを用いた話題提供があった。杭頭絶縁基礎工法の開発をおこなっており、この工法は、最近の設計地震動が大きくなり杭頭接合部が過密配筋になるなどコスト高になっていることを受け、杭と基礎とを結合しないことにより基礎のコストの軽減を図ることを目的としている。現在は工法の遠心模型実験と地震待ち観測用の模型の設置などをおこなっている。遠心実験では構造物と杭との間に0.5D厚さの地盤を敷設することにより杭頭絶縁したモデルを作成し、杭頭結合モデルや直接基礎モデルと比較実験を行った。実験結

果より杭頭を絶縁することにより以下の効果があることが確認できた。

①構造物の加速度低減効果

構造物の応答加速度は杭頭剛結基礎より 30%低減。

②杭の応力低減効果

- ・杭頭絶縁基礎では、杭頭剛結基礎と比較して、杭頭部の曲げひずみは低減される。
- ・構造物の沈下の影響により、杭頭絶縁基礎では端部の杭より中央の杭において杭応力が大きくなる。杭頭と構造物の間の地盤にジオテキスタイルを介在させることにより、中央の杭で発生する杭応力を低減することができる。

③地震時に生じる構造物の残留変形

杭頭絶縁基礎の構造物の沈下量は、直接基礎と比較して 25%低減。ジオテキスタイルを介在させることにより、構造物の沈下量は 40%低減し、構造物と地盤の相対沈下量も抑えることができる

主な質疑応答は以下の通り。

Q.加速度の適用限界は $\tan \phi$ で決まるので砂で 1G くらいか。それを超えたらどうなる？

A.砂が破壊されるので変位が大きくなるが、それに対してはコストの問題もあるので対策をどうするか検討している。

Q.地盤を改良しているのか上部構造への加速度を小さくしているのか？

A.現時点では杭に生じる曲げを小さくするのが主目的で上部構造物への入力加速度は低減できれば良いなあ程度に考えている。

Q.杭は支持杭扱いになるのか？杭長を短くするなどの考えはあるのか？

A.今のところ支持杭として考えている。

Q.構造物の沈下量と地盤の沈下量がほとんど変わらないのは杭の支持が効いていないのか？

A.杭の分担率が変わるなどしている影響かもしれない。

Q.この工法で杭を設計するときは敷き砂 (0.5D) による応力の分散を考えるのか？

A.そこまでは考えない。

3. 群杭試験結果の報告

青山委員から群杭実験結果の報告があった。内容は杭間 2.5D の群杭と単独杭の比較であり、群杭の相互作用が載荷履歴のどの時点で発揮されるかと群杭効率が 1.0 を越えるかを検討した結果である。処女載荷では載荷初期に単独杭の荷重が群杭を上回っており、変位が大きくなって降伏点以降になると両者に差がなくなる。単独杭と群杭の挙動の違いを明確にするために荷重増加率に着目すると両者の違いは降伏変位以前に生じており、降伏変位以降では両者の荷重増加率はほぼ同等であった。群杭効率を沈下量との関係で見ると、沈下量の小さい範囲で群杭効率は小さく、杭径の 10%沈下で 0.8 程度である。更に沈下量が増加すると群杭効率は 1.0 に近づいていく。また、構成杭の群杭中での場所による違いに

着目すると中央杭などは群杭効率が 1.0 をはるかに超えている。荷重増加率で杭の位置による相違を検討すると位置による相違は降伏点以前に生じており、降伏以降の荷重増加率は杭の場所によらないことがわかった。このような構成杭の場所による相違を分析した結果、載荷ごく初期の段階では場所による地盤の締固め程度の違いが影響し、それより後の降伏点までの間は他の杭による拘束効果が影響している可能性が高いことがわかった。

更に金田委員が実施した数値解析結果と実験結果との比較をおこなった結果、現時点では解析の方が、載荷実験に比べて過大評価をする傾向にあること等がわかった。

主な質疑や意見は以下の通りである。

C.従来の群杭効率は降伏点の荷重で比較している。

Q.色砂の変形からブロック破壊か否かは判断できないのか。

A.色砂の変形は複雑であり、弾性域の沈下が終わったときに掘り出すなどしないとそれはわからない。

Q.弾性域で除荷をすると残留ひずみはあるのか。

A.本当の初期の弾性範囲内での載荷・除荷は実験ではやっていない。主とする実験が終わった後で試みとしてやったものがあるので次回にデータを整理して報告したい。

Q.地表面の拘束圧はちゃんとかかっているのか？

A.ある程度深くなればかかっているのではないかと思う。

C.群杭効率は AASHTO では 0.6 くらいになっている。AASHTO の基準変位は杭径の 5% である。今回の結果はこれと対応している。

4. その他

- 10月4日に Geo-Kanto2013 がおこなわれる。詳細はまだであるが委員会として何かする必要があるかもしれない。研究発表は論文の申し込み期限が8月9日、原稿提出期限が9月1日なので積極的に投稿してほしい。
- 東畑委員長から地盤工学会の講習会について「良い講習会をやって収益を改善する」という方針について説明があった。背景には学会の経済情勢の健全化があり、取りあえずは「地盤工学入門」を取り上げ、地盤になじみの薄い方の教育などに役に立つようなものを日下部先生や龍岡先生などを講師におこなうことを考えている。もう一つの候補として「地盤のリスク」を考えている。また地盤品質判定士も広めていきたいとのことであった。
- 次回委員会は2013年9月13日(金)15時より東京大学工学部1号館4階セミナー室Aで行う。
- 議事予定は①群杭試験の分析結果報告、②PIVに関する修士論文の発表(東畑研留学生 Luki)、③WGの活動、その他。