

会場名

広島県会場

プログラム番号

5-①

課題名

地盤改良複合杭基礎工法 ～杭と地盤改良体がひとつになって地震に強い基礎をつくります～

質問1

地盤改良と杭の打設の施工順序はどちらでもできそうですが、鋼管杭に対しての地盤改良の場合、先に改良に杭を打つと一体化が逆の場合と同等程度まで図れないのではないのでしょうか？鋼管杭に対しての順序の違いによる一体化の程度について検証されていますでしょうか？又後で杭を打つ場合の一体化の方法はセメントミルク以外にありますか？

回答1

鋼管杭の地盤改良と杭の一体化について、大型模型試験において鋼管杭を用いた効果確認により検証を行っておりますが、実施工における検証は行っていません。セメントミルクは、地盤改良強度以上の強度を有していれば杭と地盤改良の一体化に関する力の伝達は問題なしと判断しております。

既製杭は、杭を地盤改良後に施工する場合、一体化するための工夫が必要となります。セメントミルク以外には、鋼管ソイルセメント杭を採用することで一体化させた実績があります。

質問2

①地盤改良後に杭施工を行う場合は、地盤改良部分の削孔を必要とするため、杭施工価格が高価となるが、どの程度の杭本数、地質条件で全体として安価となるか比較表はありますか。

②杭施工後に地盤改良を行うと、地盤改良の圧力により杭本体への影響が懸念されるが、その対処方法はどのようなものを考えられていますか。

③現在の解析モデル（梁バネモデル）では、地盤改良部は杭と一体化する必要があるが、その品質確保に関する手法を具体的に教えて下さい。

④そもそも、なぜ梁バネモデルで解析するのか？他に解析する方法はないのでしょうか。基本的には、杭頭部（構造物下部）の水平力へ抵抗する目的なのだから、その周囲の地盤強度を上げることを目的とした地盤改良を実施し、解析をすればよいのではないのでしょうか。そうすれば、杭との一体化をする必要も無くなるのでは。

回答2

①今まで行ったそれぞれの案件に対する設計の比較表はありますが、杭本数や地盤条件により分類分けを行った比較表はございません。今後、今まで行った設計を含めて様々なケースで試設計を行い、比較表を作成していきたいと思っております。

②低変位型（例えば、三重管方式の高圧噴射攪拌工法）の工法を採用することが前提と考えます。本工法や杭周辺を地盤改良する他の類似工法の施工実績からは杭に変状をきたした事例は確認されておりません。

③杭と地盤改良の一体化に関する品質確保は、地盤改良を先に施工する場合、場所打ち杭や鋼管ソイルセメント杭は改良体に密着する工法であることから、通常の杭の施工管理により対応します。既製杭ではセメントミルクの一体化深さ、強度等の確認が必要となります。また、杭を先に施工する場合や耐震補強の場合は、高圧噴射攪拌工法が前提となることから、ボーリングにより改良径の確認を行うことで対応します。

④梁ばねモデルを採用している理由として、様々な指針類において杭の設計は梁ばねモデルが採用されており、設計を行う技術者に理解しやすいモデルを採用したことによります。梁ばねモデル以外には、**FEM** や梁ばね+**FEM** による設計が可能と考えます。

杭周辺の地盤強度を上げる目的で地盤改良を実施する場合、本工法に比べて地盤改良範囲が大きくなります。これは改良体を地盤とみなす範囲を設定しなければならないからです。また、このような場合でも杭の水平抵抗を地盤改良相当で確保する場合は一体化が前提となります。本工法は、改良体と杭の複合部はケーソンとして考慮することから、改良範囲は小さくなります。本工法は、地盤改良により複合部の剛性を増大させるとともに前面抵抗や周面摩擦抵抗により、基礎の水平および回転の挙動を抑制します。したがって、改良体と杭の複合部も変位が生じることから、この挙動を考慮できるモデルが必要となります。
