

二重管式既製コンクリート杭工法の開発

Development of Double-pipe Ready-made Concrete Piling Method



西 正晃 Masateru NISHI *1・崎浜博史 Hirofumi SAKIHAMA *2・堀井宏謙 Hironori HORII *3・内田晃一 Koichi UCHIDA *3

研究の目的

近年、既製コンクリート杭の工法開発により、その鉛直支持性能の向上（高支持力化）が図られ、既製コンクリート杭の利用が増加するとともに、従来よりも荷重の大きな構造物への適用が拡大している。これに伴って地震時に杭が負担する水平力も増加しており、既製コンクリートの耐震性能の向上が求められている。杭の耐震性を高める手法として、地震力を負担できる鋼管を杭頭部に設置することで杭に作用する水平力を低減する二重管式の耐震杭工法が過去に研究されており、これを既製コンクリート杭に適用し実用化を目指して共同開発を行った。図-1に二重管式既製コンクリート杭工法の概要を示す。

研究の概要

二重管式既製コンクリート杭工法（以下、二重管杭）の実用化においては、本工法の施工方法、品質管理手法を確立するために、実地盤において実大の二重管杭の施工試験を実施して、施工性、施工精度を確認した。図-2に二重管杭の建て込み状況を示す。また、理論と小規模模型実験で示されていた二重管杭の効果を、実大規模の試験体を用いた水平載荷試験により検証するとともに、試験結果のシミュレーション解析により二重管杭の応力解析手法の妥当性を確認した。図-3に水平載荷試験を実施した地盤と試験体の概要を、図-4に水平荷重と杭頭変位の関係を示す。

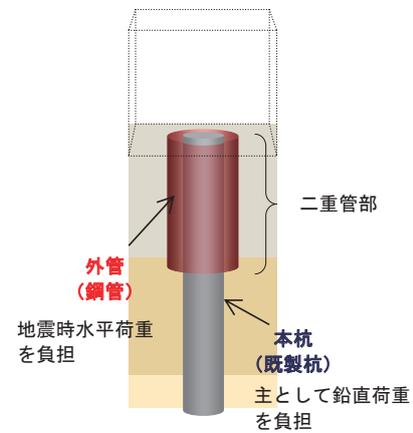


図-1 工法概要

結論

二重管杭の実大施工試験によって、

- ・本杭と外管を一体化して同時に、あるいは外管、本杭の順に別々に掘削孔に建て込むことができること
- ・傾斜や位置ずれに関して必要な施工精度を確保できること

等を確認して、施工方法、品質管理手法を確立することができた。

実大水平載荷試験では、二重管杭（本杭または外管）の降伏時水平荷重は本杭のみの場合の1.7~2.0倍程度、杭頭変位10mm時の割線水平剛性は本杭のみの場合の1.5~1.8倍程度となり、二重管杭の効果を実証した。また、本杭と外管を梁要素、地盤と二重管内のソイルセメントをばねでモデル化した梁ばねモデルにより、二重管杭の地震時応力を安全側に評価できることが確認できた。以上をもとに二重管杭の設計・施工指針を整備し、本工法の実用化を果たした。



図-2 二重管杭の建て込み状況

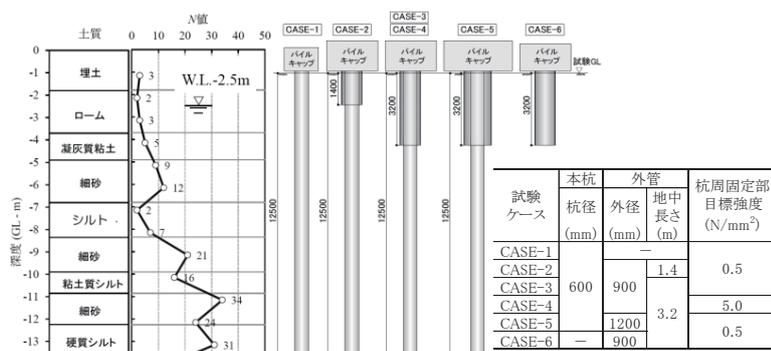


図-3 試験地盤と試験体の概要

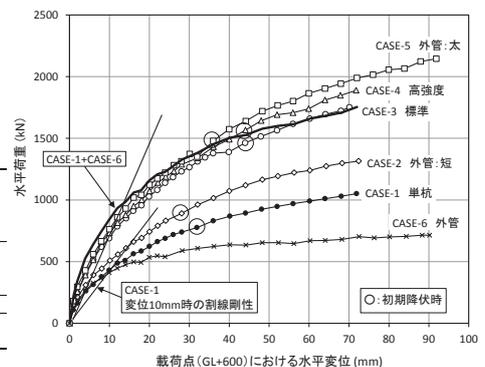


図-4 水平荷重と杭頭変位の関係