

杭式深層混合処理工法の液状化対策効果に関する解析検討

山本 陽一 高橋 直樹 黒川 幸彦

キーワード：深層混合処理工法, 杭式, 格子式, 液状化, FEM 解析

研究の目的

杭式深層混合処理工法の液状化防止効果を検証することを目的として、2次元 FEM 解析プログラム FLIP による液状化解析を実施した。解析では、すでに液状化対策工法として実績を有する格子式改良と

杭式改良の解析結果とを比較することにより、液状化対策としての杭式改良の適用性を明確にすることを試みた。

研究の概要

図-1 に杭式改良率 25%の解析モデルを示す。解析の対象とする地盤は L-1~L-8 の 8 層から成る水平成層地盤で、液状化対象層は、L-1, L-2, L-3 の 3 層とした。解析は改良形式および改良率を変化させたケースを実施した。改良形式は無改良（自由地盤）、深層混合処理工法の格子式と杭式とし、杭式については表層改良の有無について比較した。2次元の FEM 解析を適用するにあたり、改良地盤のモデル化には要素の貼合せモデルを採用して、可能な限り実際の挙動に近い条件となるよう配慮した。入力波には、十勝沖地震（1968）の際に八戸港で観測された波形と宮城県沖地震（1978）の際に大船渡港で観測された波形を最大加速度 350gal に調整したものをを用いた。

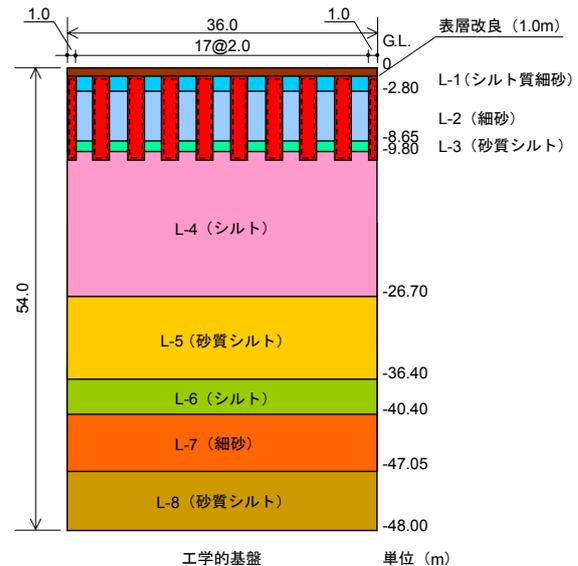


図-1 解析モデル（杭式改良率 25%）

研究の成果

図-2 に八戸波に対する解析結果として、液状化対象層の過剰間隙水圧比の平均値と改良率の関係を示す。杭式改良率 25%の過剰間隙水圧比は、無改良より若干その値が低下している程度で、液状化対策としての効果は認められない。これに対して、杭式改良率 35%、44%の過剰間隙水圧比は 0.4 を下回り、液状化抑止効果を発揮していることが認められる。このように、杭式改良ではある改良率以上にならないと、液状化抑止効果が生じないことが明らかであり、本ケースではおおむね改良率 30%~35%がその境界に相当していることが分かる。杭式改良率 35%、44%の地盤のせん断ひずみは、無改良地盤に比べて大きく低減されていたことから、杭式改良についても非液状化層に十分根入れして杭頭部を連結

するなど、杭固定度を高めて適切な改良率を設定することにより、液状化対策効果を発揮することが明らかになったと考えられる。

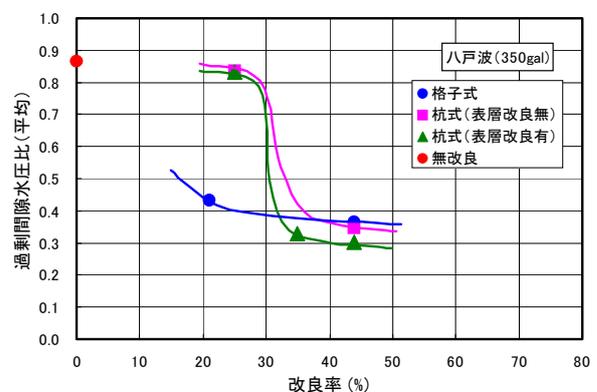


図-2 改良率と過剰間隙水圧比の比較

Analytical Study on the Liquefaction Countermeasure Effect of the Pile Type Deep Mixing Method

YOICHI YAMAMOTO NAOKI TAKAHASHI YUKIHIKO KUROKAWA

Key Words: Deep Mixing Method, Pile Type, Grid Type, Liquefaction, FEM Analysis