

# 液状化流動が杭式改良体に及ぼす流動力の評価に関する実験的研究

高橋 直樹 戸村 豪治 津田 和夏希 草竹 真也 高田 昌典

キーワード：液状化, 側方流動, 深層混合処理工法, 遠心模型実験

## 研究の目的

本研究では、地表面を傾斜させて側方流動を生じさせる遠心模型実験を行い、改良杭の配置形状の違いが側方流動抑制効果に与える影響と改良杭に作用する流動力について検討した。本稿では、深層混合処理杭を効率的に配置して液状化による側方流動を抑制する流動閉塞杭（図-1）に作用する流動力の評価式を提案した。

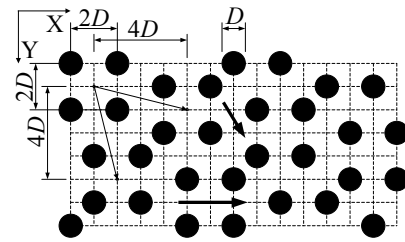


図-1 流動閉塞杭配置の概要 (D:杭の直径)

## 研究の概要

遠心模型実験は港湾空港技術研究所所有の遠心模型実験装置 Mark II を用いて行った。図-2 に実験模型と計測器配置の一例を示す。改良杭模型にはアクリルまたはアルミ製の杭を用い、ひずみゲージを貼りつけて曲げひずみを計測した。模型地盤は非液状化層と液状化層の二層構造とし、水圧計と加速度計を用いて模型地盤の過剰間隙水圧の発生特性、ならびに地震応答特性を評価した。模型地盤の変位は色砂を用いて計測した。入力波には周波数 100 Hz (実物スケールで 2 Hz) の正弦波を用い、加振時間は 0.5 秒または 1 秒とした。

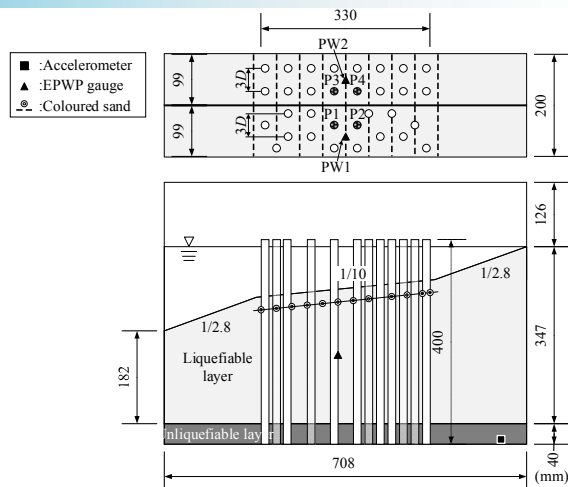


図-2 実験模型と計測器配置

## 研究の成果

杭模型に作用する荷重の分布の一例を図-3 に示す。図には全上載圧の 30 %の流動力が作用するものとした提案式(1)も示してある。式(1)では流動力は三角形分布荷重となるが、杭模型上部では実験値と式(1)での荷重分布形状は類似していた。局部的に式(1)より大きな荷重が作用するケースもあるが、入力波の加速度が特に大きい実験ケースを除き、実験値は概ね同式以下の荷重となった。これより、式(1)を用いて改良杭の構造設計ができる可能性を示した。

$$q_L = 0.3\gamma_L \cdot x \quad (1)$$

$q_L$ : 液状化層中にある部材に作用する深さ  $x$  (m) の位置の単位面積当たりの流動力 ( $\text{kN/m}^2$ ),  
 $\gamma_L$ : 液状化層の平均単位体積重量 ( $\text{kN/m}^3$ ),  
 $x$ : 地表面からの深さ (m),

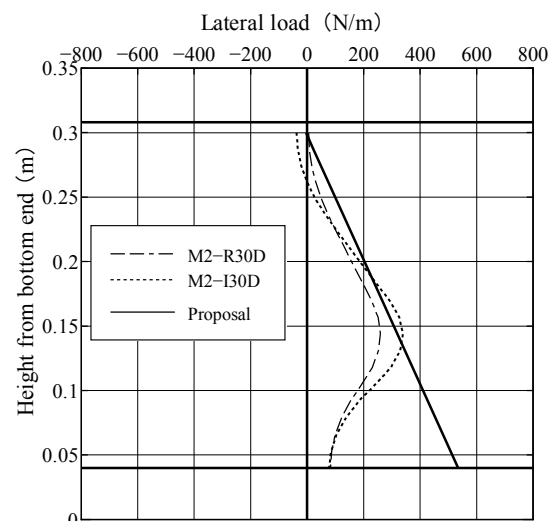


図-3 杭模型に作用する荷重の分布

Study on Lateral Loads Applied to Piles by Lateral Flow of Liquefied Ground

NAOKI TAKAHASHI GOJI TOMURA WAKAKI TSUDA SHINYA KUSATAKE MASANORI TAKADA

Key Words : Liquefaction, Lateral Flow, Deep Mixing Method, Centrifugal Model Test