

## 排水機能付き杭の周辺地盤の沈下に関する実験

九州工業大学工学部 学生員 ○清田正人  
 九州工業大学工学部 正会員 安田 進  
 住友金属工業㈱ 正会員 喜田 浩  
 九州工業大学工学部 正会員 永瀬英生

## 1. まえがき

筆者らは、地震時の液状化対策工法や液状化に伴った永久変位の対策工法として、排水機能付き杭を取りあげ、その対策工としての有効性を模型実験等を行うことにより、確認してきた<sup>1)2)</sup>。排水機能を有する杭は、地震時にその周辺で発生する過剰間隙水圧を消散させ、近傍の液状化発生を防ぐ工法である。しかし、その排水効果により、杭周辺地盤で沈下が生じやすいのではないかとの懸念もされている。そこで今回は、液状化時における排水機能付き杭の周辺地盤の沈下に関する実験を行ったので、以下に報告する。

## 2. 実験概要

本実験の方法は、図-1に示すように土槽の中央を板で仕切り、左右に約2cmの普通杭と排水機能付き杭を同時に4本ずつ下端固定し、水圧計や加速度計などを設置した。間隙水には、所定の濃度のセルロース水溶液になるようにメトローズを溶かし込み、豊浦標準砂を0.84mmのふるいを通して、水中落下法により所定の相対密度になるように投入した。約2時間飽和した後、地下水位が地表面となるように調節した。また、杭周辺地盤の沈下量を時系列で測定するために、レーザー変位計を下向きに設置し、地表面に設けたマーカーで沈下量の測定を行った。加振方法は、振動台を用いて周波数3Hzの正弦波を行った。そして、判定箇所の水圧計(図-1の水圧計⑨)が過剰間隙水圧比(0.3, 0.6, 1.0)に達したら加振を終了させた。加振開始から加振終

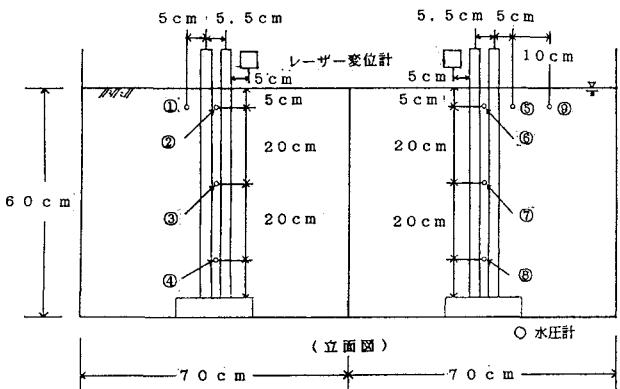


図-1 装置の配置図

表-1 実験ケース

ケース	過剰間隙水圧比				セルロース濃度(%)			D r (%)	
	0	0.3	0.6	1.0	0	1	2	0	30
Z	1	○			○				○
	2		○		○				○
	3			○	○				○
	4				○				○
	5	○				○			○
	6		○			○			○
	7			○		○			○
	8					○			○
	9	○				○		○	
	10		○			○		○	
	11			○		○		○	
	12					○		○	

了まで水圧計、台加速度計、変位計の測定を行った。実験ケースを表-1に示す。

### 3. 実験結果及び考察

変位計の時刻歴図の一例を図-2に示す（Z-3のケース）。普通杭と排水機能付き杭を比較してみると、普通杭の沈下量の方が大きいのがわかる。これは、排水機能付き杭の排水効果によって、杭周辺地盤の過剰間隙水圧の上昇を抑制しているため<sup>3)</sup>、杭周辺地盤の沈下を抑制したと考えられる。

全ケースについて液状化の程度と沈下量の関係についてまとめるところ-3となる。ここでは、判定箇所の水圧計で整理しているが、同じ液状化程度の場合、普通杭に比べ排水機能付き杭周辺の地盤の沈下量は小さくなっている。これは、セルロースの濃度にかかわらず同様の傾向を示している。

### 4.まとめ

排水機能付き杭を用いるとその排水効果によって、杭周辺地盤の沈下量が多くなるのではないかと言う懸念に対して、今回の実験では、同じ加振力の場合では逆に、排水機能付き杭の方が沈下量は少なくなった。

### 5. 参考文献

- 1) 清田・安田他：排水機能付き杭による永久変位対策工に関する振動台実験、第27回土質工学会研究発表会、pp.1171-1172, 1992.6
- 2) 清田・安田他：排水機能付き杭による永久変位対策工に関する振動台実験（その2）、平成4年度土木学会西部支部研究発表会、pp.448-449, 1993.3
- 3) 清田・安田他：液状化過程における排水機能付き杭の水平抵抗に関する研究、土木学会第47回年次学術講演会、pp.246-247, 1992.9

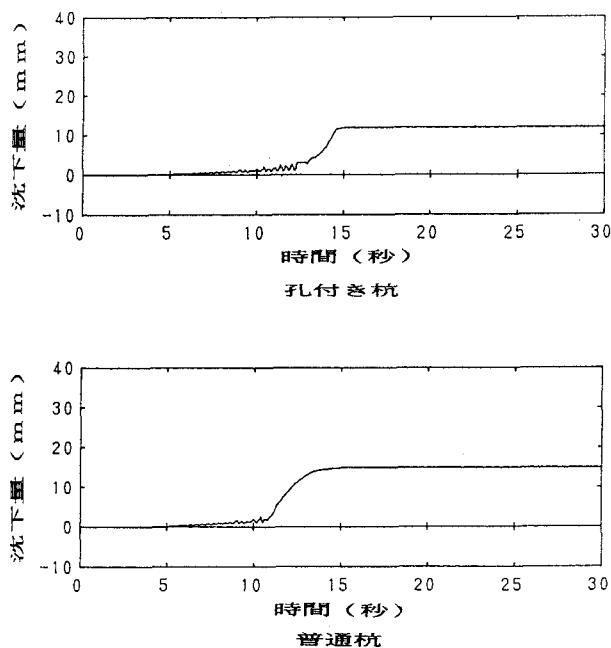


図-2 変位計の時刻歴図（Z-3）

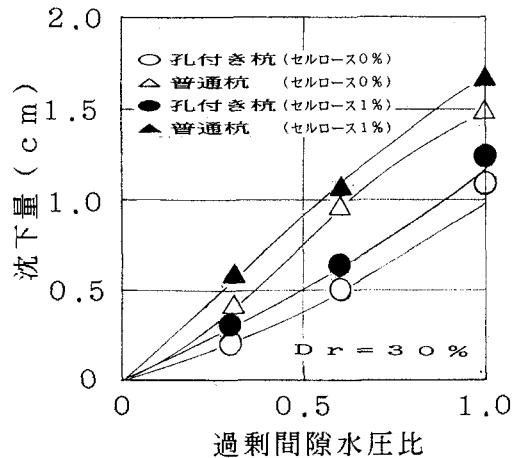


図-3 過剰間隙水圧比と沈下量の関係（判定箇所で整理）