

In-Cap 工法の耐震補強効果に関する振動台模型実験

八戸工業大学	学生会員	○齋藤	恵一
八戸工業大学大学院	学生会員	松村	季俊
八戸工業大学	正会員	金子	賢治
不動テトラ(株)	正会員	深田	久
八戸工業大学	フェロー	熊谷	浩二
八戸工業大学		矢澤	一樹

1. はじめに

In-Cap 工法は、杭基礎のフーチング近傍を所定の深度まで矢板などで囲んで内部を固化改良する。この構造により、水平力に対して矢板で囲まれた改良体の前面抵抗により変位を抑制し、支持力を確保するとともに、既存杭の曲げモーメントを大幅に低下させるものである。本実験では、In-Cap 工法に関する砂地盤における補強矢板の効果および内部改良の効果を解明するために単杭模型を用いて振動台実験を行った。

2. 実験概要

模型土槽図を図-1、杭の模型図を図-2 に示す。使用した模型土槽は縦横 500mm×800mm、深さ 700mm であり、矢板はアルミ板を使用し、矢板内部を固化改良した。杭の長さは 505mm、杭の幅は 30mm、杭の厚さは 2mm である。また、矢板は縦横 160mm×50mm を 4 枚使用した。

ひずみ計の設置箇所は図-2 に示す通り、底面から杭の左右対称に 110、260、360、410、450、480mm の 12 ヶ所である。

(1) 実験手順

実験の作業手順は以下の通りである。

- ① 土層の中心に単杭を設置し固定する。
- ② ケイ砂を 3 層(約 16.7cm)に分け土槽に入れ、1 層ごとに加速度計を杭から 200mm の位置に設置する。ケイ砂は 500mm まで入れる。
- ③ ②が完成したら土槽を振動台の上に設置し、ひずみ計と加速度計をインターフェイスに接続する。
- ④ 測定。

(2) 実験ケース

実験ケースを表-1 に示す。振動台に用いた入力波形は正弦波とし、周波数を 1Hz に固定し振幅を 70mm、80mm、90mm の 3 パターンで行った。

表-1 実験ケース

ケース	仕様
0	杭のみ
1	杭+矢板
2	杭+矢板(固化改良)

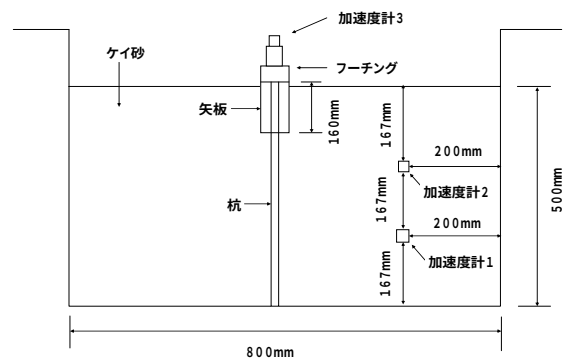
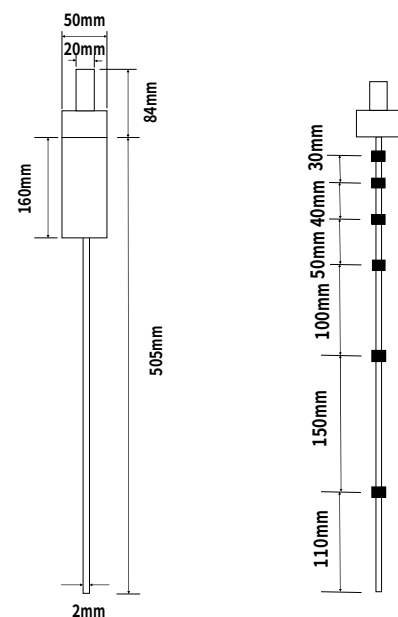


図-1 模型土槽



杭模型の概要 ひずみ計設置箇所
図-2 杭の模型

3. 実験結果

(1) 加速度計

振幅 70mm の加速度 (6 ～26 秒間の値)を図-3 に、スペクトルを図-4 に示す。ケース 1 よりケース 2 の方の加速度が大きい値を示したが、無補強(杭のみ)のケース 0 より補強したケース 1、2 の加速度が小さくなった。スペクトル図は、ケース 1、ケース 2 が同様の形状を示し、ケース 0 よりスペクトル値が小さくなった。矢板、固化改良の補強効果が見られた。

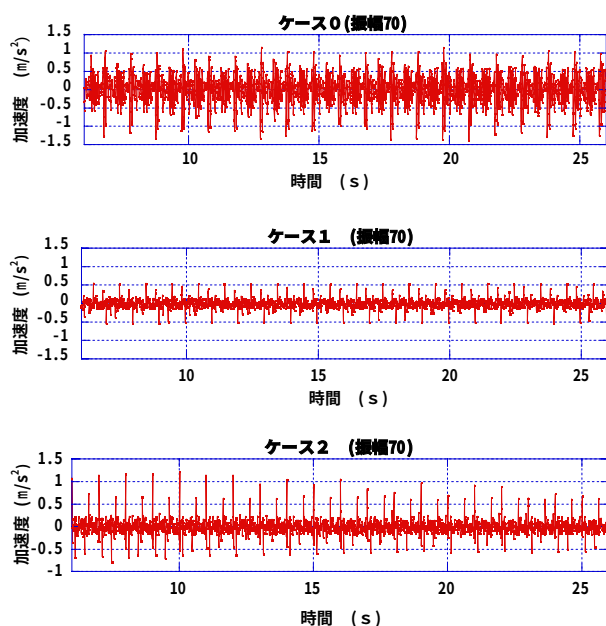


図-3 各ケースの加速度

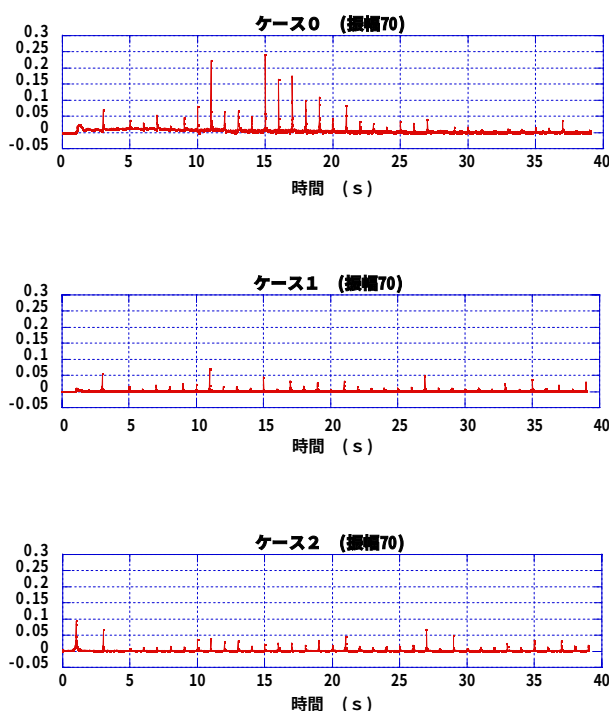


図-4 各ケースのスペクトル図

(2) 杭ひずみ

各ケースの 20 秒と 40 秒時の杭ひずみ分布を図-5 に示す。ケース 0(杭のみ)、ケース 1(杭+矢板)及び、ケース 2(杭+矢板・固化改良)の各ケースを比較すると、20 秒時では無補強であるケース 0 に比べ、ケース 1、2 はひずみが小さい。40 秒時でも 20 秒時とほぼ同様の傾向を示した。このことより、矢板および固化改良により補強された杭は杭体に発生するひずみを抑制することが分かった。

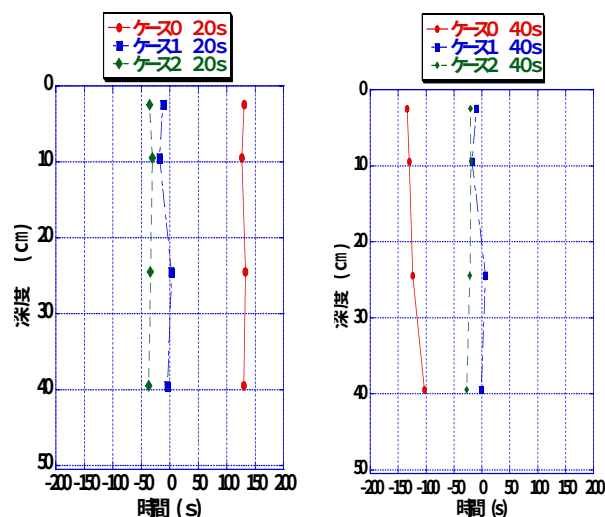


図-5 杭ひずみ分布

4. まとめ

本実験により、杭基礎に矢板補強、矢板+固化改良の補強を行うことにより、杭頭の加速度は補強効果により小さくなり、杭体に発生するひずみも小さくなることが確認できた。

今後は、さらに実験を行い、地震時における補強効果を検討していきたい。

参考文献

- 1) 田口、深田、塩井：地盤改良を併用した杭基礎構造物の耐震補強(In-Cap 工法)の模型実験 1, 平成 16 年度東北支部技術研究発表会
- 2) 今野、深田、塩井：地盤改良を併用した杭基礎構造物の耐震補強(In-Cap 工法)の模型実験 3, 平成 17 年度東北支部技術研究発表会