

Ⅲ－24 固化改良を併用した杭基礎構造物の耐震補強工法（I N-C A P）の

補強部の効果—模型実験 4

八戸工業大学 ○竹原 富之
八戸工業大学 菅原 雄一
不動建設（株） 深田 久

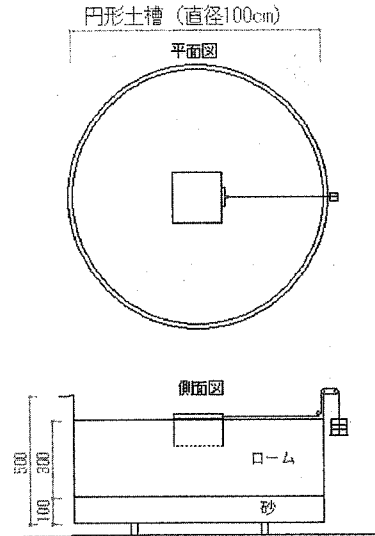
1. はじめに

In-Cap（Incremental Capacity）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し、基礎のフーチングと矢板を鉄筋コンクリートにて剛結する。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。今回は、補強矢板の効果および内部改良の効果などの補強メカニズムを解明することを目的として、補強部（矢板と内部固化改良）単独で水平載荷実験を行った。

2. 実験概要

(1) 実験方法

模型土槽は図一1に示すように直径1m、深さ0.5mの円形土槽を使用した。円形土槽に砂10cmと不織布を敷き、その上に八戸ロームを投入して土のう袋などで圧密させる（3週間程度）。その後、土のう袋を撤去し、圧密した地盤上に模型を設置して水平載荷試験を行った。



図一1 模型土槽

(2) 実験ケース

実験は、群杭補強モデルの補強矢板部分を対象に行った。群杭モデルのフーチングは縦20cm、横20cm、高さ2cmである。矢板のモデルは、幅20.1cm、矢板深度10cmで、厚さは過去のモデル0.5mmから1.5mmに変更した。模型の縮尺は1/30である。

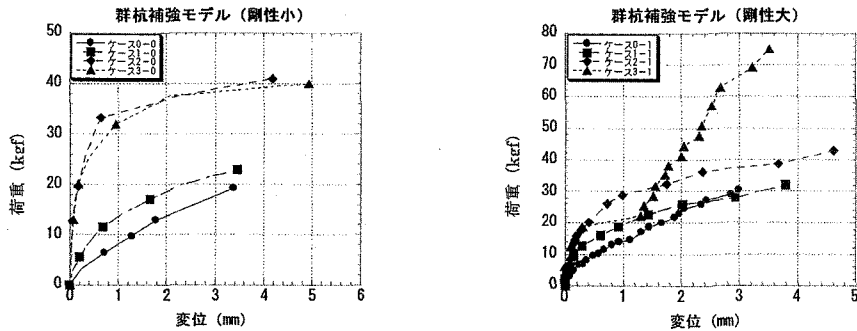
群杭補強モデルの実験ケースは、去年（表一1）と同様に0-1、1-1、2-1、3-1の合計4ケース（表一2）とした。ケース0-1は、矢板2枚を引張方向に対して前面と背面に配置した。ケース1-1は矢板4枚で囲み、ケース2-1は矢板4枚の内部を全面改良する。ケース3-1は矢板4枚の内部を部分改良する。部分改良とは、矢板内部の中央部（10cm×10cm）を残して周辺部を固化改良するものである。

表一1 群杭補強従来の実験ケース

ケース	仕様
0-0	矢板2枚（前+背）（剛性小）
1-0	矢板4枚（剛性小）
2-0	矢板4枚（剛性小）+全面改良
3-0	矢板4枚（剛性小）+部分改良

表一2 群杭補強モデルの実験ケース

ケース	仕様
0-1	矢板2枚（前+背）（剛性大）
1-1	矢板4枚（剛性大）
2-1	矢板4枚（剛性大）+全面改良
3-1	矢板4枚（剛性大）+部分改良



図一 2 荷重水平変位関係

3. 実験結果と考察

(1) 荷重水平変位関係

群杭補強モデルの荷重水平変位関係を表一1、表一2の剛性の大、小で比較した図一2に示す。基準変位として3mm(模型杭幅の10%)を考えた場合の水平荷重は群杭モデルにおいて矢板厚0.5mmの場合は補強部の剛性を高めるにつれて大きくなり、その効果が顕著である。また、ケース2-0と3-0では、固化改良体の改良体積が異なるにも拘わらず、荷重変位関係は大きく変化しない。

一方、矢板厚1.5mmの場合では、ケース2-1は小さい変位の領域では矢板厚0.5mmの荷重を下まわっていたが、2mmを超えた領域では、剛性の効果が持続している。ケース3-1は、地盤を堅めに造成した影響を受けているすなわち、補強部の剛性を変えただけでも、耐荷力が著しく向上する事がわかる。

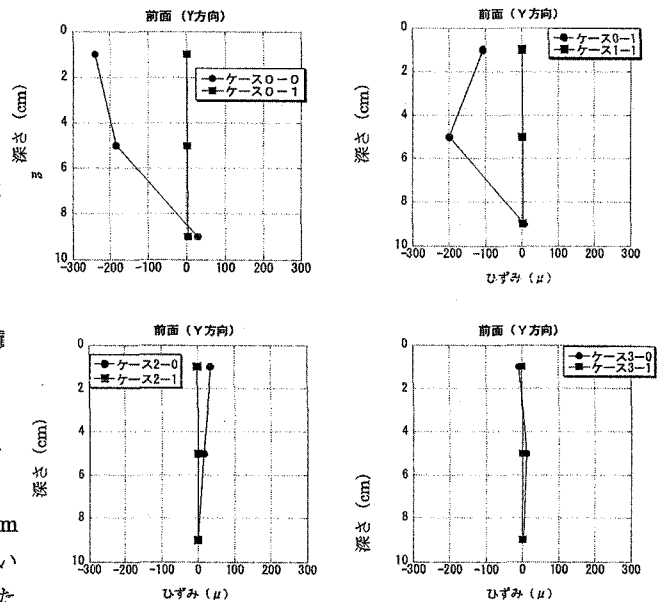
(2) 矢板のひずみ

今回の実験では、Y方向(鉛直)のひずみに着目した。図一3は表一1と表一2の各ケースで変位3mmの時のひずみを比較したものである。図一3より、矢板の厚さを変える事で、矢板の応力が小さくなることと、内部固化改良によって矢板応力がほとんどなくなる事が判明した。矢板のみの補強の場合は、荷重の増加とともに鉛直方向の曲げ抵抗と側面のせん断抵抗が発揮されると推測される。

4. まとめ

それぞれの載荷試験により、矢板の設置および内部固化改良で、剛性が著しく高まることが確認された。それにより、耐震性が大きく向上するので、In-Cap工法の利用価値は非常に高いよはんだんした。

参考文献：平成16年度卒業論文 固化改良を併用した杭基礎構造物の耐震補強工法(In-Cap)工法の実験模型(補強効果)



図一 3 群杭補強モデルのひずみ