

# 応用要素法を用いた 杭基礎の破壊挙動に関する基礎的研究

Numerical Study on Failure Behavior of RC Piles  
using Applied Element Method

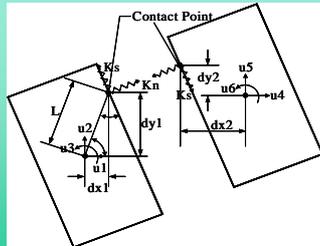
## 研究目的

大変形問題の解析に適している**応用要素法 (AEM)**を用いて、地盤と基礎の相互作用を考慮できる解析モデルを構築し、地盤特性の違いによる杭基礎の耐力や破壊過程への影響を定性的・定量的に把握する。

## 材料モデル

### AEMにおける要素

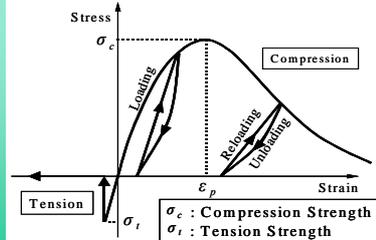
各要素は、法線方向と接線方向の2種類の分布バネで結合されている。1本1本のバネにその位置に対応する材料モデルを適用し材料特性を表現する。



要素バネの幾何学的関係

### コンクリートモデル

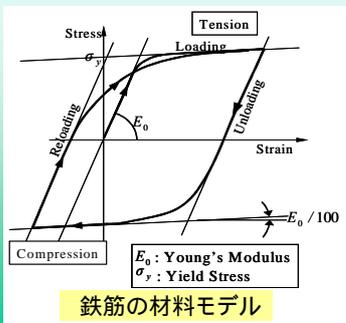
右図に示すように、圧縮域には前川らによるモデル、引張域には線形のモデルを採用している。



コンクリートの材料モデル

### 鉄筋モデル

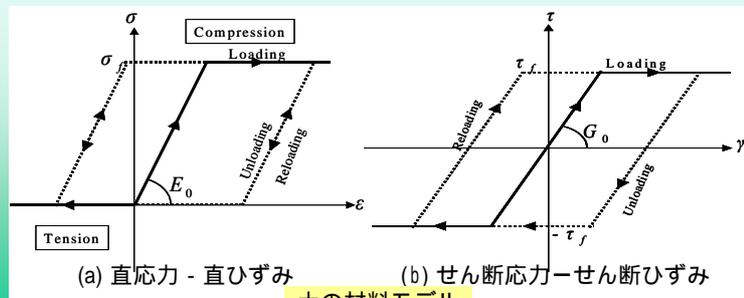
2本の漸近線を持つモデル (Menegotto-Pintoモデル) を採用している。



鉄筋の材料モデル

### 土のモデル

バイリニア型のモデルを採用している。降伏強度は Mohr-Coulomb の破壊規準により決定する。



(a) 直応力 - 直ひずみ

(b) せん断応力 - せん断ひずみ

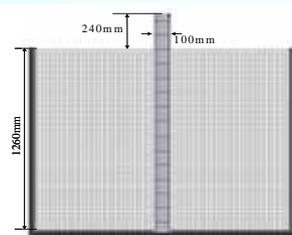
土の材料モデル

## 解析結果

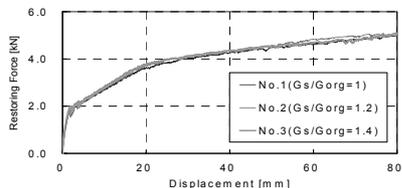
### 単杭解析

解析モデルを右下図に示す。杭下端と土槽は完全固定とし杭上端部に強制変位を与える静的単調載荷解析とした。

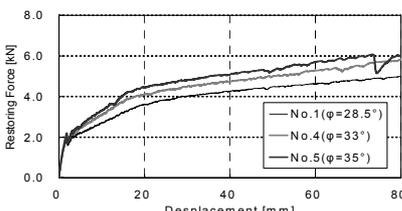
No.	地盤剛性比 $G_0/G_{org}$	内部摩擦角 [°]
1	1	28.5
2	1.2	28.5
3	1.4	28.5
4	1	33
5	1	35



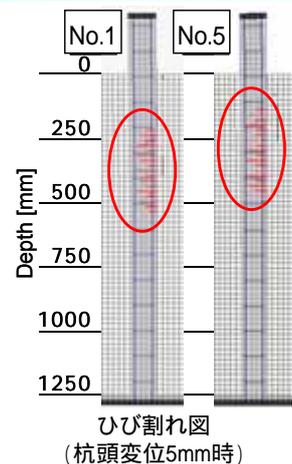
単杭解析モデル



地盤剛性のみを変化させた復元力 - 変位履歴曲線



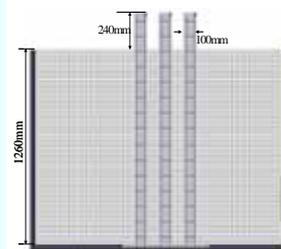
内部摩擦角のみを変化させた復元力 - 変位履歴曲線



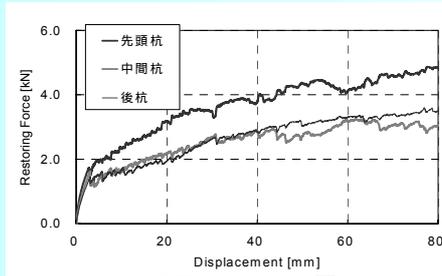
ひび割れ図 (杭頭変位5mm時)

### 群杭解析

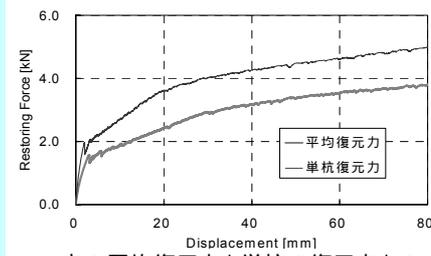
解析モデルを右図に示す。単杭解析と同じ杭を3本設置し全ての杭頭に同じ強制変位を与える解析を行った。



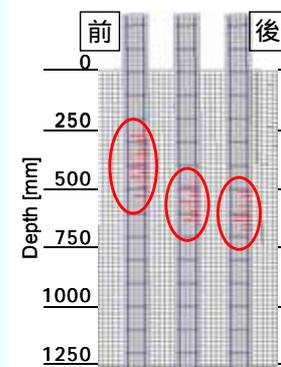
群杭解析モデル



各杭の復元力 - 変位履歴曲線



3本の平均復元力と単杭の復元力との比較した復元力 - 変位履歴曲線



ひび割れ図 (杭頭変位5mm時)

後杭ほどひび割れ発生位置が深い。

地盤剛性よりも内部摩擦角の方が復元力の大きさに与える影響が大きいことがわかった。

個々の杭の復元力は異なり、3本の平均復元力は単杭の場合よりも減少することがわかった (群杭効果)。