

Ⅲ - B23

水平繰返し載荷が場所打ちコンクリート群杭に及ぼす損傷

京都大学 大学院 正会員 木村 亮
日本国土開発(株) 正会員○山仲 徹

1.はじめに

現在、構造物の設計規範が許容応力度設計法から限界状態設計法へと移行する趨勢にあり、基礎構造物においても同様であり、調査・研究が行われてきた¹⁾。基礎構造物には、限界状態で変形性能を失わず、上部構造を支持する水平耐力を有する合理的な設計法が望まれる。そうした中で特に、繰返し載荷時の挙動の解明が重要となっている。そこで本研究では、模型にミニチュアコンクリート杭を用いた直列3本群杭に対して、遠心模型実験を行い、杭の損傷度を水平繰返し載荷幅から整理した。

2.実験装置

Fig.1に実験装置を示す。杭頭部はフーチングにより固定されているが、回転は非拘束となっている。繰返し水平載荷は、杭頭部を固定するフーチングをはさむ2つのロードセルにより行う。その際、モーターを順逆に回転させることにより繰返し載荷が可能な機構となっている。

実験には、現場実杭を想定したミニチュアコンクリート杭を用いた。Fig.2に模型杭の鉄筋配置を、Table 1に模型杭の諸元を示す。鉄筋を組上げた後、所定のモールドに設置し、モルタルを注入する。1日養生後、2週間水中養生して模型杭を作製する。模型杭の鉄筋は実杭のように段落し部を有する。帯鉄筋かぶりは2mmである。

Fig.3に繰返し載荷方法を示す。図に示すように、繰返し幅には、杭径にて規準化した4種類を採用した。水平加力法は、繰返し載荷中、5.6mm/minの変位制御で与える。

実験手順としては、まず杭を作製し、杭先端を土槽底部に固定する。次に気中落下法により地盤材料である豊浦標準砂を充填し、相対密度Drが90%の密な地盤を作製する。その後、地表面を水平に整地し、水平載荷機構を取付け、遠心力場（50G）で繰返し載荷実験を行う。

3.実験結果

実験結果は全てプロトタイプ換算して示す。また、杭の水平変位は杭径で基準化して示す。

Fig.4に正負繰返し水平荷重～水平変位曲線を示す。繰

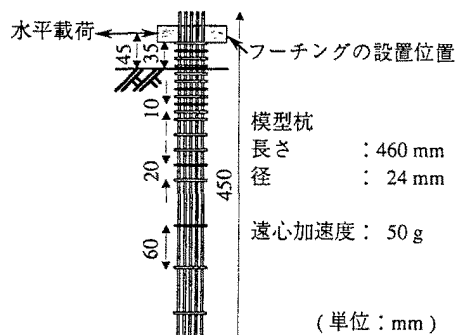
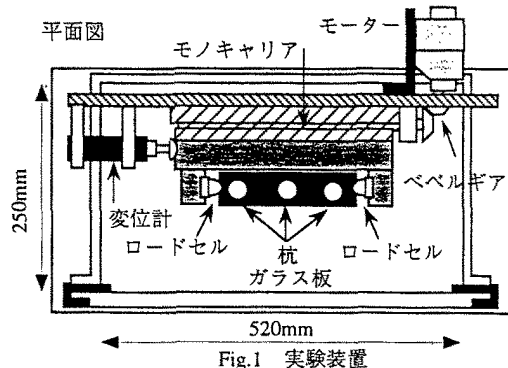


Fig.2 コンクリート杭の鉄筋配置

Table 1 杭の諸元

	直径	長さ	EI (kgfcm ²)
想定コンクリート杭	1.2m	29.0m	3.178×10^{12}
模型 プロトタイプ換算	1.2m	23.0m	5.225×10^{11}
モルタル製模型杭	2.4cm	46.0cm	8.361×10^4

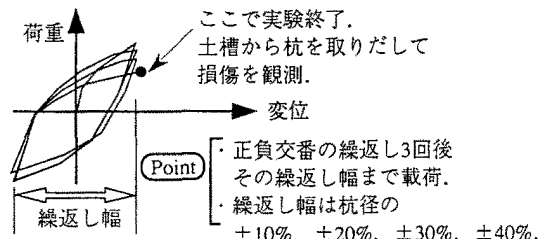


Fig.3 載荷方法

繰返し水平載荷・遠心模型実験・破壊メカニズム・場所打ちコンクリート杭

〒606 京都市左京区吉田本町 TEL 075-753-5085 FAX 075-761-0646

返し幅が杭径の20%までは、繰返すごとの水平荷重低下は無く、ループ形状も安定しているといえる。繰返し幅が杭径の30%になると、繰返すごとの荷重低下が見られる。繰返し幅が杭径の40%になると繰返すごとのループの縮小が顕著になる。

Fig.5に杭の破壊形態を繰返し幅ごとに示す。この図から、以下のことがわかる。

- ・繰返し幅が杭径の10%では、杭体に損傷は発生しない
- ・最初に発生する損傷部所は、杭頭部である
- ・繰返し幅が大きくなると、杭の損傷度は激しくなり、杭の損傷部が、地中部にも存在するようになる

繰返し幅が杭径の20%では、杭頭部に損傷が発生するが、杭の水平支持力に低下は見られないが、繰返し幅が

杭径の30%となると、水平支持力が減少する。このことより、地中部の杭の損傷が水平支持力の低下に影響を与えと考えられる。

4.おわりに

繰返し幅から、場所打ちコンクリート杭の破壊形状を整理できた。今後は、実杭のように初期軸力を考慮して、杭の水平耐力・破壊形状・変形性能を調査する。

参考文献

- 1) 足立紀尚・木村 亮・小林秀人：水平力を受けるコンクリート杭の破壊メカニズムに関する遠心模型実験、第30回地盤工学会発表要集，pp.1495～1498，1995

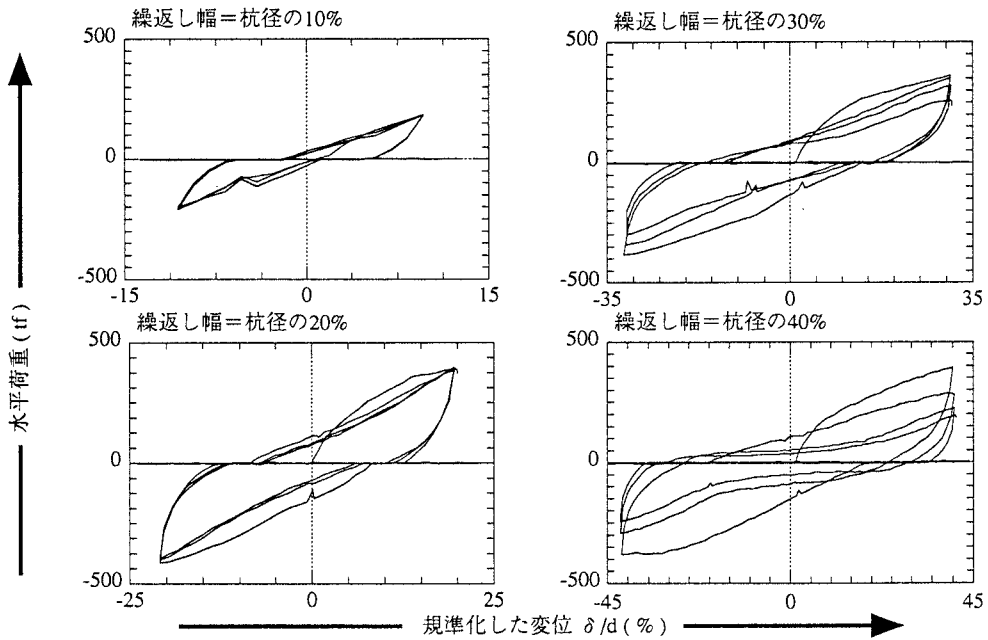


Fig.4 荷重～変位関係

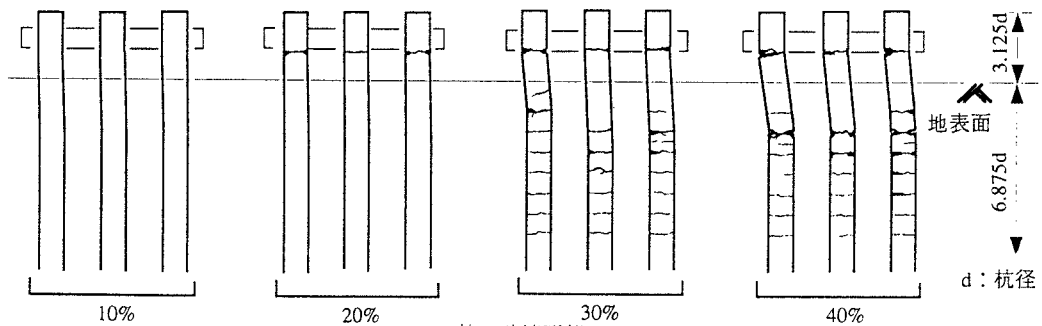


Fig.5 杭の破壊形態