

702

埋込み節杭の荷重-沈下解析(その5:埋立地盤中の杭の解析)

(株)ジオトップ 正会員 平山 英喜
(株)ジオトップ 正会員 ○日高 親文

1. まえがき

(その1~2)¹⁾でまとめた荷重伝達法のインプット定数算定式は、自然地盤中の杭の載荷試験のデータベースに基づいたものである。その後、埋立地盤9件・盛土地盤1件で、同じ施工法(MT工法)の杭に対して、設計支持力の妥当性確認を目的とした載荷試験が実施された。各試験においては、設計支持力の3倍余りまでの杭頭荷重-杭頭沈下量のデータが得られている。

本報では、この10件の載荷試験の荷重-沈下関係を、前述のインプット定数算定式を用いた非線形荷重伝達法により解析する。計算沈下量を実測沈下量と比較し、埋立地盤を主とした人工地盤中の杭に対する上記算定式の適用性を検討する。

2. 対象とする載荷試験と解析法

表-1に、載荷試験場所・杭長・節部径をまとめて示す。図-1に、各々の地盤条件を示す。埋立土層・盛土層は、図の記号で示してある。また、各図の縦軸に沿って、杭頭深度を↑、杭先端深度を↓で示してある。

載荷試験法は、地盤工学会基準(JGE 1811-1993)に基づいている。荷重条件は、荷重段階=8段階、最大荷重≧設計支持力の3倍、で載荷している。

解析は、Kondner型双曲線ばね抵抗を用いる非線形荷重伝達法による。インプット定数算定式は、(その2)¹⁾表-1((その4)表-1に再掲)にまとめた修正算定式を用いる(要素平均N値の上限は、算定式の基のデータベースを考慮し、設計支持力の計算方法に合わせて、周面で26³/₄、先端で30とする)。この算定式は、杭頭沈下量が10[mm]になる時の荷重、すなわち基準沈下量を1[cm]とした時の杭頭ばね定数 K_v に関して、ほぼ次の関係を満たすものである。

$$K_v(\text{計算}) = (0.8 \pm 0.2) K_v(\text{実測}) \dots\dots\dots(1)$$

3. 解析結果とその考察

計算による荷重-沈下関係を、実測結果と比較して、図-1に示す。各々の図において、横軸の荷重の数値・目盛り線は、設計支持力の1.2・3倍の値を表している。図-2に、各載荷試験の同一荷重での実測と計算による沈下量(図-1の●と○の値)を比較した結果を示す。

最大荷重での実測沈下量は、平均7.54[mm](範囲2.63~16.75[mm])である。図-1から、10[mm]を越えた3ケースについては、(1)式の範囲内にあることが分かる。他のケースも含めて(1)式の妥当性を検討するため、最大荷重での実測沈下量を基準とした杭頭ばね定数 K_{vm} によって比較してみる。 $K_{vm}(\text{計算})/K_{vm}(\text{実測})$ の値は、平均0.79(範囲0.54~0.94)となっており、全体的に(1)式

表-1 載荷試験場所と杭条件の一覧表

番号	場所	杭長[m]	節部径[mm]	備考
A-1	神戸ポートアイランド	10	500	同一敷地 異種径
A-2			440	
B	神戸六甲アイランド	15	500	
C-1	大阪府貝塚市	15	500	同一敷地
C-2				35m 離れ
D	大阪府泉佐野市	12	500	
E	大阪府泉佐野市	10	500	
F	福井県大飯郡	13	500	
G	大阪府枚方市	7	440	旧池地
H	滋賀県甲賀郡	15	500	盛土

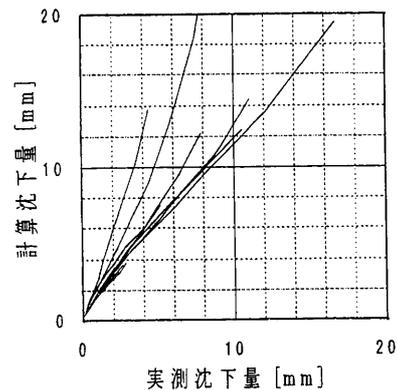


図-2 同一荷重での実測沈下量と計算沈下量の比較

とほぼ同じ関係にあるが、範囲は数%安全側になっている。

図-2において、計算沈下量は、全体的に実測値の約0.8倍以下になっている。これも、自然地盤での比較結果¹⁾よりも、少し安全側の結果となっている。

以上より、解析に用いたインプット定数算定式は、埋立地盤中の杭に対しても、自然地盤中の杭と同様に適用できるといえる。また、盛土地盤中の杭に対しても、同様に適用できると考えられる。

4. まとめ

(その2)¹⁾表-1((その4)表-1に再掲)にまとめたインプット定数算定式は、人工地盤中の杭に対しても、安全側の上限に対応するものとして適用できると考えられる。

参考文献

- 1) 平山英喜・金井重夫・木原律子:埋込み節杭の荷重-沈下解析(その1~3),第32回地盤工学研究発表会講演集,pp.1507-1512,1997.

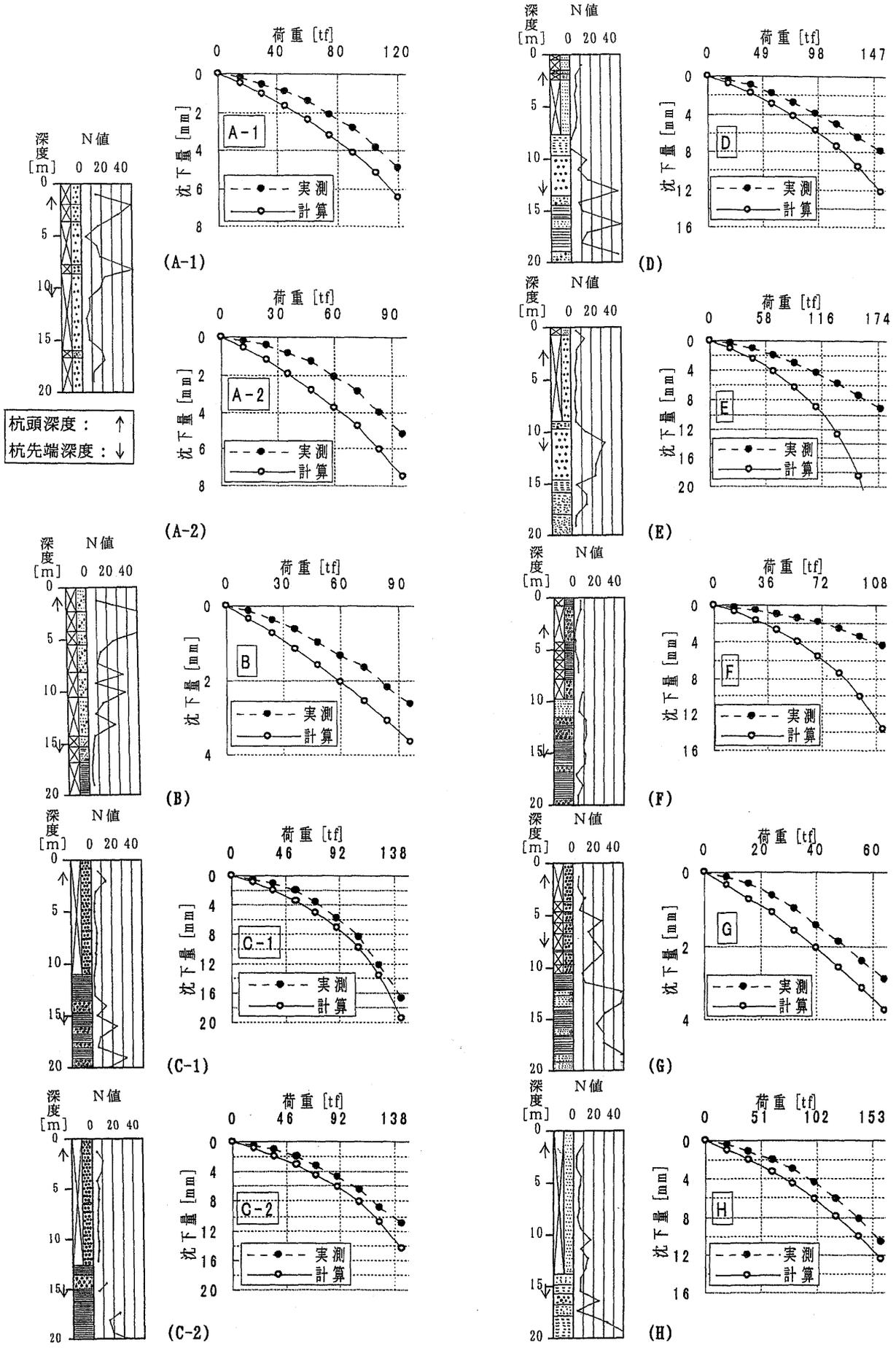


図-1 載荷試験の地盤・杭の条件と荷重-沈下関係解析結果