

Ⅲ－A439

軟弱地盤における橋台基礎の設計(その 1)

日本道路公団 正会員 渡辺 将之
日本道路公団 正会員 西川 孝一
日本道路公団 正会員 新井 栄俊
建設技術研究所 正会員 原 隆史
建設技術研究所 正会員 于 玉貞

1. はじめに

現在、軟弱地盤上に橋台を計画する場合には、大規模な群杭基礎、軽量盛土や地盤の固結改良といった特殊な対策工法の活用から、高価な構造物となることが多い。そこで道路公団では、現行設計法がたわみ性に富んだ鋼管杭の特性が活用されない点やプレロード工法の評価が十分でないことに着目し、今後これらを有効に活用して経済的な構造物を計画するための合理的な設計法について検討している。

今回は新たに大規模な模型橋台を用いた試験施工を行い、提案設計法の合理性と妥当性を検証したので報告する。(その 1) では基本事項と試験施工について、(その 2)では試験施工に基づくパラメータスタディより提案計算法の妥当性について述べる。

2. 合理的な設計

筆者等は、次の 2 点に着目して合理的な設計を提案している。

- ① 軟弱地盤上に橋台基礎を計画する場合、基礎の規模は許容変位により決定されることが多く、このときの杭の発生応力度は著しく小さい。特にこの傾向は鋼管杭を用いた場合に大きく、一般に軟弱地盤で有効とされる鋼管杭のたわみ性に富んだ特性が活用されていないものと考えられた。そこで、実際に杭に発生する応力を確認し、これを事前に予測し得る手法を提案することで、合理的な橋台基礎を設計できるものと考えた。(この点については、「道路橋示方書 IV 10.8(5) 水平変位の制限をとくに設けない杭基礎」でも指摘されている。)
- ② 軟弱地盤に橋台を計画する場合、一般にプレロードは側方移動に対する合理的で経済的な対策工法として、JH においても多くの現場で用いられてきた。しかしながら、近年橋梁延長縮小と既設道路との交差条件から、設計要領に示されるプレロード断面を確保できる状況は減少している。現行設計では、断面が欠損したプレロード（以下縮小プレロードと呼称）の評価が不明なため、結果としてその他の高価な対策工に頼らざるを得ない状況となっている。そこで、縮小プレロードの効果を確認し、これを定量的に評価し得る手法を提案することで、プレロードの有効活用とともに合理的な橋台基礎を設計できるものと考えた。

3. 試験施工の実施

実際の橋台挙動と杭に発生する応力度、および縮小プレロードの効果を確認することを目的として、図-1 に示す A、B 二つの模型橋台を用いた試験施工を計画した。

A タイプ：プレロード無し

B タイプ：縮小プレロード施工

4. 合理性の確認

ここでは、紙面の都合上試験施工の結果を全て掲載できないため、提案設計の合理性を確認した結果について示す。

キーワード：橋台基礎、側方流動、プレロード、試験施工、軟弱地盤

連絡先：株式会社建設技術研究所技術 4 部 〒103-8430 東京都中央区日本橋本町 4-9-11

電話：03-3668-0451、FAX：03-5695-1885

① 杭の変位と応力の発生状況

図-2にA,B両タイプの杭頭変位の推移と最大応力の推移を示す。

この結果によると、Aタイプの杭頭変位が現行設計で許容変位としている1.5cmに達した時点での杭の最大応力は 60N/mm^2 程度、Bタイプでは杭頭変位が1.2cmの時点で 40N/mm^2 と小さく、実際に発生する応力に着目した設計は合理的であることを確認した。したがって、今後SKK490(常時の許容応力度 190N/mm^2)を用い、かつ発生応力に着目した設計を行った場合には、これまでと比較して経済的な杭基礎を計画できるものと考えられた。

② 縮小プレロードの効果

Bタイプ現場において、橋台背面位置の縮小プレロード開始後の地中水平変位(側方流動)を計測した結果、縮小プレロードといえども事前に地中水平変位(側方流動)を発生させることが出来ることを確認した。このことは、縮小プレロードを行わない場合と比較してこの分の側方流動を防止できるものと考え、この効果を定量的に評価することでプレロードの有効活用、しいては経済的な側方流動対策を計画することが出来るものと考えられた。

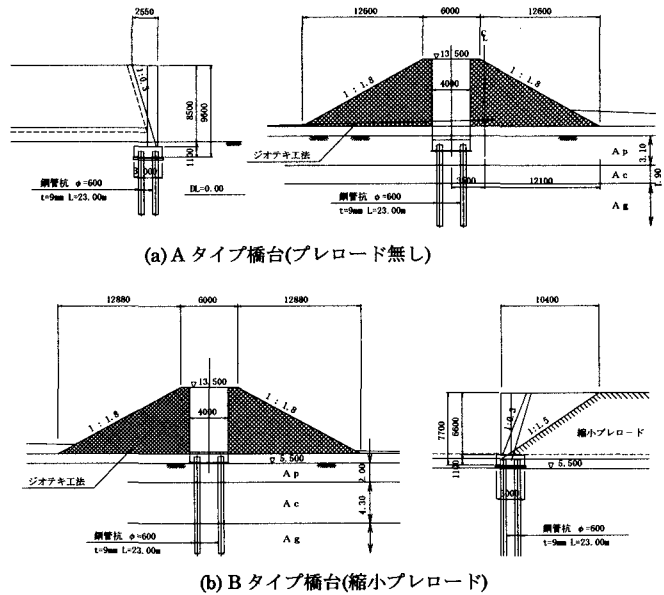


図-1 試験施工の断

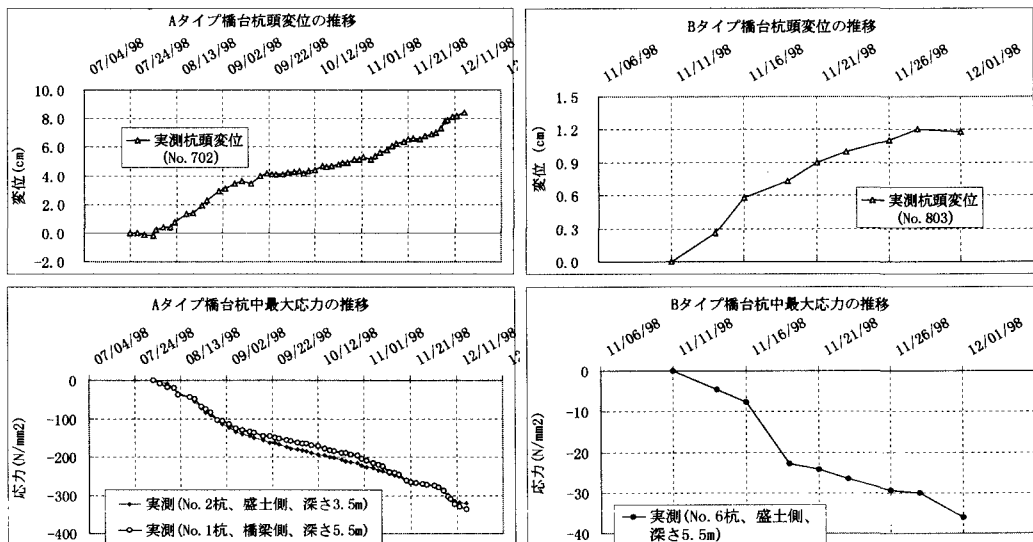


図-2 杭頭変位と発生応力度の関係