

Ⅲ-B22

軟弱地盤における合理的な橋台基礎の設計(その1)

(株)建設技術研究所 正会員 原 隆史
日本道路公団 正会員 望月 秀次
日本道路公団 正会員 湯川 保之
群馬大学 正会員 鶴飼 恵三
(株)建設技術研究所 正会員 于 玉貞

1. はじめに

現在、軟弱地盤部に橋台を計画する場合には、大規模な群杭基礎、軽量盛土や地盤改良といった特殊な対策工の活用など、高価な構造物となる場合が多い。

そこで筆者等は、現行の軟弱地盤部における橋台基礎の設計に対し、橋台挙動の実態を念頭において課題を抽出し、経済的かつ合理的な橋台基礎の設計方法について検討したので報告する。本報告は、合理的な設計の模索、試験施工、新たなプレロードの活用法および合理的な設計法の提案に分類される。本文ではこれらのうち、現行設計法の課題と合理的な設計法の模索、およびこれを確認するための試験施工について述べる。

2. 合理的な設計法の模索

(1) 現行設計法の課題

軟弱地盤上に橋台基礎を計画する場合、次の2点が現行設計法の課題(不合理な点)であると考えた。

①基礎の許容変位

軟弱地盤上に鋼管杭基礎を用いて橋台を計画する場合、基礎の構造規模は許容水平変位(1.5cm)によって決定されるが、このときに設計上杭に発生している応力度は著しく小さく、実際に杭に発生する応力度に着目した設計を行うことで、経済的な基礎を計画できるものと考えた。この点については、道示IV10.8(5)「水平変位の制限をとくに設けない杭」でも指摘されている。

②プレロード効果の評価

軟弱地盤上に橋台を計画する場合、一般にプレロード工法が最も有効であると考えられ、道路公団でもこれまで多くの橋台に用いてきたが、橋台を用地境界一杯に設置する場合には、既設道路との交差条件などから橋台前面にプレロードを行うことができないため、活用されにくい現状となっている。しかしながら、橋台前面(用地境界)を法尻としたプレロードであっても、事前に橋台基礎地盤に非排水的なせん断挙動を起こすことができるなど、その効果は少なからずあると考え、この評価を行うことによりプレロード工法を有効に活用できるものと考えた。

(2) 合理的な設計法の模索

以上の課題を踏まえ、基準変位(1.5cm)を超える変位を許容し応力度に着目した設計(地盤反力係数の提案)、プレロードの有効利用(断面を欠損したプレロードの評価)などについて検討することで、軟弱地盤部における合理的な橋台基礎の設計方法を提案できるものと考えた。

3. 試験施工

(1) 試験施工の実施

1.5cm 以上の変位に対し鋼管杭に発生する応力度が小さいこと、側方流動圧を受ける橋台や周辺地盤の挙

キーワード：軟弱地盤、橋台、設計、群杭基礎、試験施工

〒103-8430 東京都中央区日本橋本町4-9-11 第9中央ビル Tel:03-3668-0451、Fax:03-5695-1847

動と杭の応力度との関係、縮小プレロード効果などの確認を行うことを目的として試験施工を実施した。試験施工の断面と計測位置を図-1に示す。橋台は実橋台を用い、鋼管杭は応力度に着目した設計の観点から SKK490 を採用した。縮小プレロードの効果としては、橋台前面を法尻とする厚さ 4m のプレロードを行い、これに伴う橋台基礎位置での地盤挙動、橋台築造後背面盛土を行う際の杭の変位や応力度の増加傾向に着目することで評価することとした。

（2）試験施工の結果概要

紙面の都合から結果の概要として、試験施工の盛土過程と杭の最大応力度、および橋台変位の推移を図-2に、橋台前背面の地中変位の推移を図-3に示す。

これらの結果によると、杭の変位が 1.5cm 時点での発生応力は 300kgf/cm² と非常に小さく、SKK490 の常時の許容変位である 1900kgf/cm² は 10cm 以上の変位で発生することを確認し、応力度に着目した設計を行うことで経済的な設計となることを確認した。また、縮小プレロードの効果については、橋台前面を法尻とし厚さ 4m と小規模のプレロードであったにもかかわらず、橋台基礎位置の軟弱地盤にプレロード時点で、これに応じたせん断挙動が発生していることを確認した。側方流動圧の要因として、圧密による影響もさる事ながら粘性土地盤の非排水挙動の影響も非常に大きいため、この意味から縮小プレロード効果は十分にあるものとする。このことは、背面盛土に伴う杭の応力度の推移がプレロード高さで変化していることから推定される。

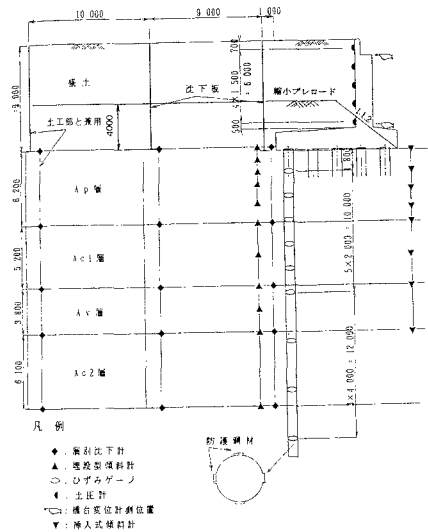


図-1 試験施工の断面と計測位置図

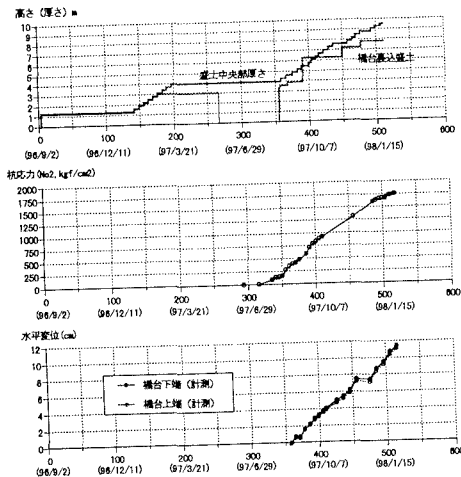


図-2 杭の最大応力度及び橋台の変位の推移

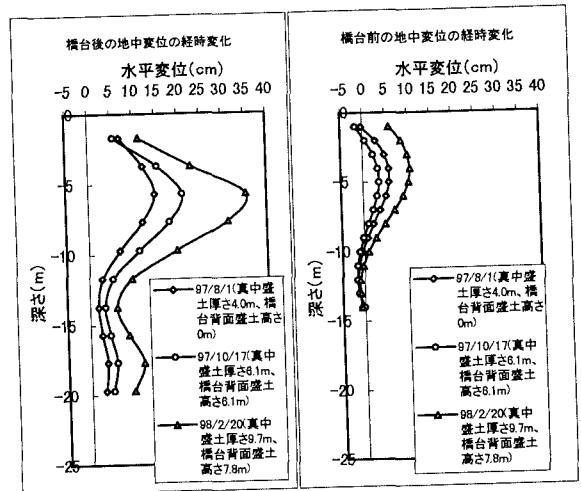


図-3 橋台前背面の地中変位の推移

4. おわりに

ここでは、現行設計の課題を踏まえ、軟弱地盤部に橋台基礎を計画する場合の合理的な設計を模索し、試験施工からその有効性を確認した。本研究では、これらの具体的な評価や計算方法、およびその課題について検討しているため、後述する論文で報告する。