

VI-36 軟弱地盤における橋りょうカートンネルへの接続区間の設計について

日本鉄道建設公団
東京支社

正会員

小山 昭

藤田春雄

関口重彦

1. はじめに

当公団においては、現在、東京湾岸地域と都心部を結ぶ国鉄京葉線の建設を進めている。

本稿は、軟弱地盤帯での橋りょうカートンネルへの接続区間において、支持形式が異なる構造物に対し、沈下対策等を考慮した基礎工の設計について報告するものである。

2. 地質概要

当該区間は、東京都江東区内の国鉄越中島貨物駅構内に位置し、運河とほぼ近接平行している部分である。

地質は、図-1に示すように、東京デルタ地帯の典型的な所であり、上部から埋土層、N値0~4程度のシルト質粘土からなる軟弱な沖積有界層(層厚約35m)、N値10~40程度の粘土と砂からなる洪積七号地層(層厚約20m)、N値50以上の砂礫からなる東京層および東京礫層の順で堆積している。

シルト質粘土層の沈下は、現在、揚水規制等により沈静化している。しかし、将来の環境変化に伴う増加荷重に対し、圧密沈下が心配される地層である。

3. 構造形式

接続区間の構造形式は図-1に示すように、新砂町オカガ、橋りょう、U型擁壁、箱型トンネル、シールドトンネルとなっている。基礎構造は、橋りょうが東京礫層への完全支持杭、箱型トンネル以降は基礎杭無しとし、その中間部分のU型擁壁区間は、以下の検討を行ない、RC既製杭を中掘り工法により打設することとした。

4. 基礎構造の検討

軟弱地盤帯に、支持形式が大きく異なる半地下式の構造物を建設する場合の問題点は、構造物の沈下、支持力、浮上がり、水平支持および地震時の地盤変位等が考えられる。

(1) 支持力対策区間

U型擁壁区間で掘削深さが浅い部分では、構造物の重量が掘削土の重量よりも大きくなるため、地盤の支持力が不足することから、橋りょうと同じ支持層へ基礎杭を設置することとした。

(2) 浮上がり対策区間

運河に接近しているため、浮上がりに対しては異常時の高潮を考慮し、水位をT.P.+2.5mで検討した。

U型擁壁区間、箱型トンネルの入口付近で掘削深さが深い部分では、水位差が大きくなるため、浮力が構造物の重量よりも大きくなり、浮上がりに対する安全率が1以下となることから、基礎杭(摩擦杭)を設置し、その引抜き抵抗により浮上がりに対処することとした。この部分は、構造がU型擁壁から箱型トンネルに変化する所であるので、構造変化点を同一条件にする目的でも基礎形式を同じにしたものである。

(3) 沈下でい減対策区間

地盤沈下が沈静化している現状では、支持力、浮上がりに対して対策を講ずればよいと思われる。

本設計では、安全性を考慮し、周辺に2%の荷重が載荷された場合を想定し、それによる圧密沈下が約9mm生じるため、支持力対策区間と浮上がり対策区間の中間部分においては、急激な沈下を防止するため、基礎杭

（摩擦杭）の長さを変化させて構造物の沈下量をていぞすることとした。

なお、箱型トンネルの大部分は基礎杭無しのため、内空寸法を通常寸法より10%増とし、構造物が沈下しても縦断線形を維持できるようにした。

（4）水平支持対策区間

水平支持に対しては、上記の増加荷重を片側だけに載荷した状態でバランスを検討し、水平力を基礎杭にて負担するものとし杭本体の設計を行った。

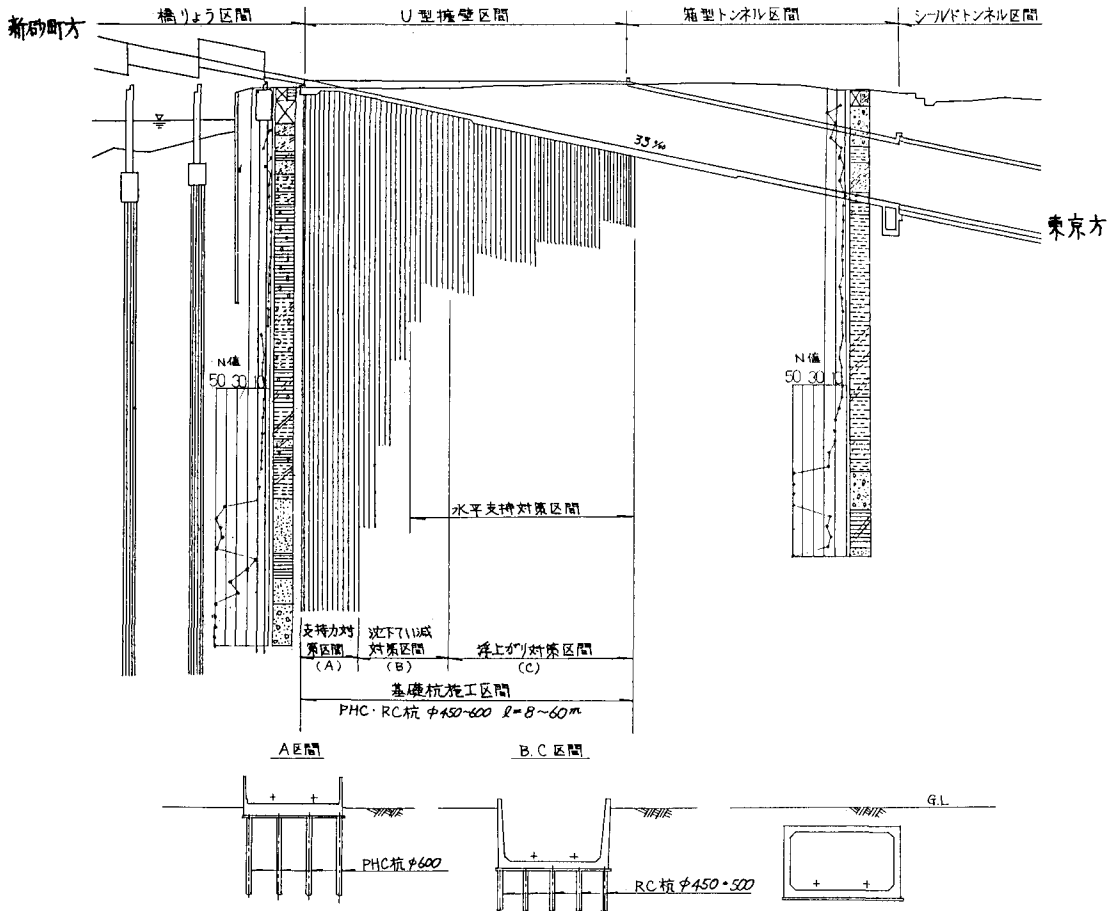


図-1 接続部分の構造形式

（5）地震時に対する検討

一般に、地下構造物の耐震性は高いと言われている。しかし、軟弱層が厚く、土被りが浅い場合には地盤変位が相当大きくなるため問題となることが多い。

本設計では、応答変位法により検討を行ない、構造物の安全性を確認した。

5. おわりに

本設計は、各企業で行なわれている対策を参考に検討を行ったものであるが、今後増々多くなる軟弱地盤帯での地中構造物の基礎工に対する検討手法の研究が必要と思われる。