

VI-5

緩い砂礫地盤における高架橋の設計について

東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 正会員 ○三浦 慎也
東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 正会員 富田 修司
東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 正会員 古山 章一

1. はじめに

現在、盛岡～秋田間の在来線（田沢湖線・奥羽本線）に新幹線車両を直通させる工事を行っている。盛岡アプローチ部（図-1）は、新幹線と在来田沢湖線を接続するための高架橋（約 $L=1.2\text{km}$ ）であり、新幹線から分岐するための既設新幹線高架橋拡幅部、東北本線・山田線等4線を跨ぐ線路橋部、踏切4カ所を立体交差する高架橋部の3つのブロックに分けられる。高架橋部については、N値20前後の緩い砂礫層を支持地盤とする直接基礎を計画している。現地での大型平板載荷試験を実施するとともに、設計においてはバネ変動を考慮している。今回は、検討内容および高架橋の設計について報告する。

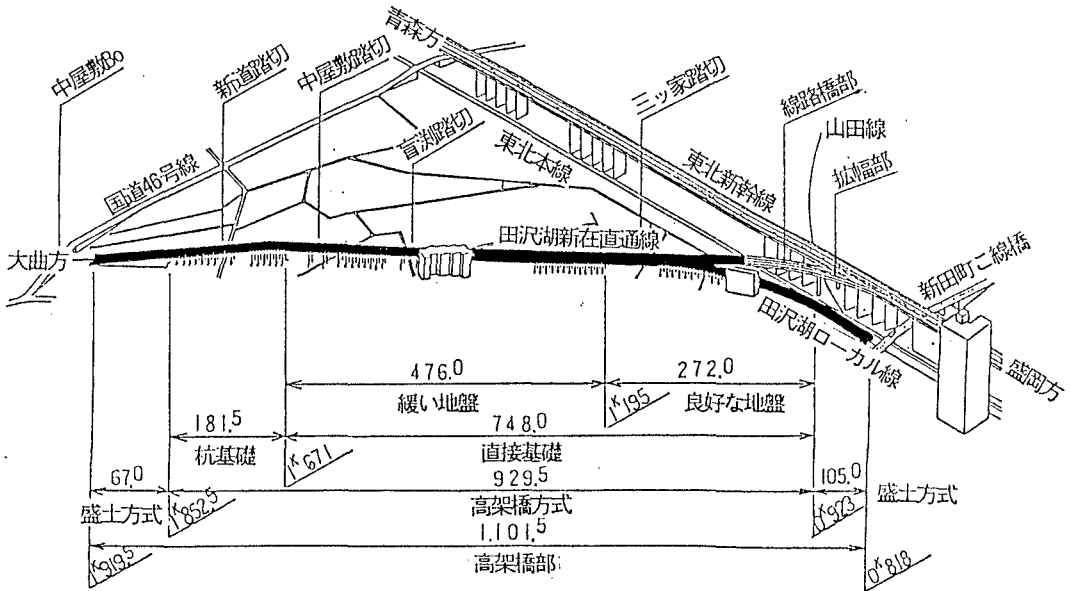


図-1 盛岡アプローチ部

2. 地質状況

高架橋付近の地盤は直接基礎の支持地盤として期待しているN値20前後の沖積砂礫層は、GL-2.5m から5m～10mの厚さで存在し、この層の上部は中位の締まりの砂層である。また、地下水位はGL-2.2m 付近であり、下層にはN値17の礫混じり砂質粘土が層厚3mで存在している。

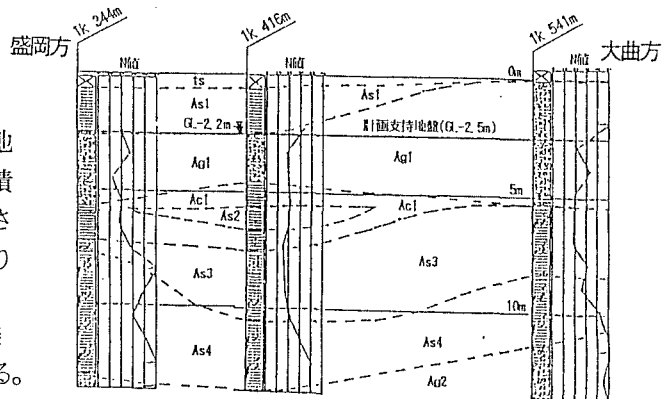


図-2 地質柱状図

3. 高架橋の設計

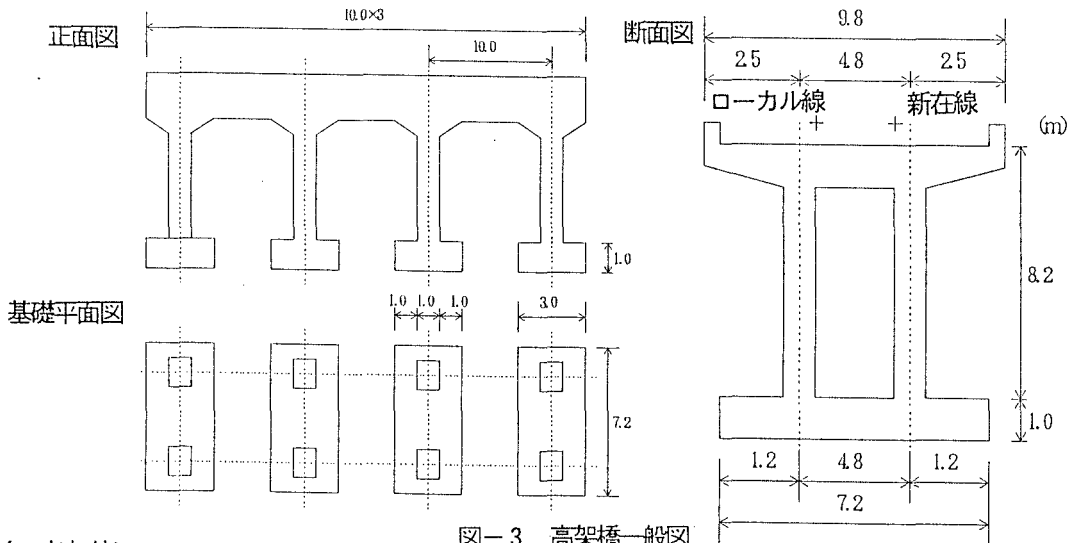
(1) 直接基礎とする場合の検討

鉄道の設計基準である「建造物設計標準（基礎構造）」では、直接基礎は砂質土N値30以上の良質な支持層に支持させることとし、これ以下の層に支持させる場合には、地震による地盤強度の低下および基礎の沈下などについて、十分検討をしなければならないとしている。

そのため、液状化の検討¹⁾と大型平板載荷試験²⁾（最大角1.5m）を実施した。その結果、液状化は抵抗率1.5以上であり液状化を起こす可能性が低いこと、大型平板載荷試験結果では、支持力が十分得られることが分かった。

(2) 基礎概要

上記の検討の他に、支持層下に粘性土層があることから、圧密沈下試験²⁾を行った結果、圧密沈下量は平均で2.59cmであり、高架橋縦梁連結時には、圧密沈下はほぼ終了すると推定された。また、これらの各試験結果より求まるバネ値に基礎設計内規³⁾より不静定構造物を適用し、バネ変動1.3を考慮した。これにより、縦梁のモーメントが約20%程度増加したが、鉄筋量を増加させることで対処し、直接基礎の平面形状を線路方向が2.8～3.0m、線路直角方向が7.2m、厚さ1.0m程度の連続フーチングとなった。（図－3参照）



図－3 高架橋一般図

4. おわりに

緩い砂礫地盤で直接基礎を採用すべく各種検討を行い、その安全性を実証し設計に反映させることが出来た。これにより、従来は杭基礎で設計していた構造物が、直接基礎でも設計可能となり、経済的に基礎構造物を構築できる。また、構造物を計画する際、基礎形式の選択肢が増すなど、これらが期待できる。

今後、構造物の挙動を施工当初から列車の走行時まで計測を経時的に行い、設計の妥当性、安全性を確認していく予定である。

【参考文献】

- 1) 瀧内義男, 古山章一, 佐々木弘: 盛岡アプローチ部における高架橋基礎の設計, 鉄道施設協会 1994.5
- 2) 古山章一, 瀧内義男: 高架橋設計のための大型平板載荷試験, SED No.1 1993.11
- 3) 国鉄構造物設計事務所: 建造物設計標準（基礎構造）の手引き（基礎設計内規）, 1986.6