

Ⅲ - 28 大型平板載荷試験（1）

J R東日本 東北工事事務所 正会員○菅原 学
J R東日本 東北工事事務所 正会員 佐々木弘
J R東日本 東北工事事務所 正会員 古山章一
J R東日本 東北工事事務所 正会員 清水 登

1. はじめに

田沢湖新在直通運転計画に伴う盛岡アプローチ部の高架橋において、用地及び工期の点等で直接基礎で計画している。しかし、事前の地質調査により、直接基礎の支持地盤がN値20程度の砂礫層である事が想定された。そこで、この地盤を直接基礎の支持層とする場合の各種検討を行った。

今回は、その検討内容と、検討の為にを行った大型の平板載荷試験の計画を中心に報告する。

2. 地形・地質概要

今回の対象地域は、西側の奥羽脊梁山脈と北上山地に挟まれた位置にあり、盆地地形を形成している。今回対象の沖積低地は、河道を過去3度変遷していたことが明らかな雫石川¹⁾の氾濫によって形成されており、微地形的に変化の激しい場所であり、土層堆積状況も複雑なことがうかがえる。

3. 計画高架橋概略

計画高架橋は、10m × 7 径間の背割り式ラーメン高架橋であり、直接基礎の平面形状については、複線断面が 2.8 ~ 3.0m（線路方向）× 7.2m（線路直角方向）、単線断面が 2.8 ~ 3.0m（線路方向）× 7.2m（線路直角方向）で、フーチングの厚さは1.0m程度となっている。

地盤反力度は、常時状態において20tf/m² 程度になると考えられている。

4. 直接基礎の支持地盤をN値20程度の砂礫地盤とする場合の検討

1) 過去の施工実績調査

緩い砂質地盤において直接基礎で高架橋を施工した例を調査した結果を表-1に示す。

過去の施工実績としては、網走高架橋と宮崎高架橋があげられる。過去の施工実績より、各種調査・検討する事により、N値20程度の砂礫層でも、直接基礎での施工も可能であると考えられる。

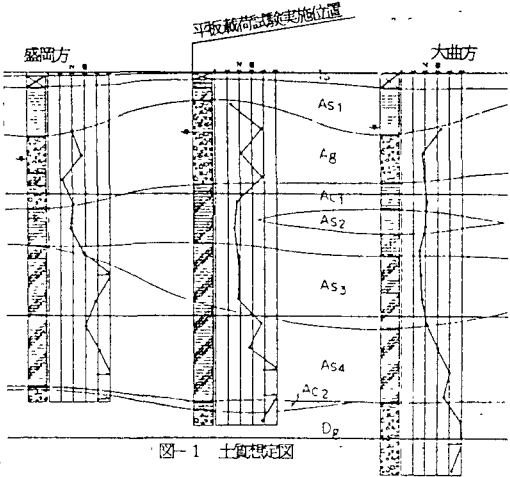
2) 設計基準による検討

J Rの基礎構造物を設計する際の基準²⁾によると直接基礎は、所要の支持力が得られる地盤に支持させるものとしており、良質な支持層の目安として砂質土の場合はN値30以上、粘性土の場合はN値20以上と記されている。この条件を満足出来ない場合には、別途、強度の小さい土層で支持させる為の検討を行わなければならない。

強度の小さい土層で支持される直接基礎は、地震による地盤強度の低下および基礎の沈下等について十分に検討しなければならない。弾性変位の検討の際に用いるバネ定数

表-1 施工実績一覧

高架橋名 (延長 m)	網走高架橋 (600m)	宮崎高架橋 (3,446m)
地 質	N値15~25の砂礫	N値10程度の砂礫
盤 厚	5~15 m	40~50 m
構 造	地中壁付き両端ゲルバー式 ラーメン高架橋 (H=7.8m) 8m×3径間	地中壁無し両端ゲルバー式 ラーメン高架橋 (H=9.5m) 8m×(4~5)径間
形 式	連続フーチング (幅 × 長さ) (2.5m × 6.0m)	連続フーチング (幅 × 長さ) (2.55 ~ 3.1m × 5.2m)
基 礎		
沈下等	建設時 10mm程度の弾性沈下 共用後 なし	20~30mm程度の弾性沈下 共用開始前
施工上の留意点	①ボリグ対抗(ワイルド)は30cm以下は人工地盤 ②掘削底は振動ローラーで締固 ④土留めは掘削後砂で埋戻し ⑤N値≦15の箇所は掘削杭(7φ250杭)施工	①支持地盤の確認(ワイルド) ②想定支持地盤がでてこない場合には、地盤改良機式で地盤改良処理



の設定及び支持力の検討は、平板载荷試験結果等により行う事とした。

(1)液状化の検討

飽和した沖積砂質土層でN値30未満の場合は、地震時の過剰間隙水圧の上昇より、地盤強度が低下する場合があるため、液状化に対する抵抗率 F_L を求めることにより液状化の検討を行った。

基礎構造物を設計する際の基準²⁾によると、 F_L が1.5以下の場合は、直接基礎を避けた方が良いとされている。

地質調査の粒度試験結果から、液状化に対する抵抗率 F_L を計算した結果、2.11～8.38であり液状化を起こす可能性は低いことが判明した。

(2)平板载荷試験

平板载荷試験の実施位置は、なるべく田沢湖線に近い位置に於いて直接基礎の床付け面(G.L-2.5m)とした。平板载荷試験を実施するにあたり試験位置で地質確認のボーリングを実施した。土質柱状図を図-1に示す。地下水位はG.L-2.5m前後であり、载荷試験実施中は地下水位が載荷面より下方に位置するように釜場排水を行った。

平板载荷試験は、粘着力の影響を取り除くために、載荷板の大きさを $\phi 0.3 \sim 1.5 \times 1.5\text{m}$ と変化させた4タイプについて8回試験を行った。載荷板寸法等を表-2に示し、試験箇所の平面図を図-2に示す。試験方法は、土質工学会基準³⁾に準拠して、多サイクルで実施した。载荷試験装置を図-3に示す。

载荷試験時の反力は、 $\phi 0.3$ は載荷桁自重でとり、他のタイプはグラウンドアンカーを施工し反力とした。

5. まとめ

直接基礎の支持地盤(N値20程度の砂礫層)の検討に関する今回の報告をまとめると以下の様になる。

- 1) 過去の事例を調査した結果、各種調査・検討を行うことによりN値20程度の砂礫層を直接基礎の支持地盤とする事が出来ると考えられる。
- 2) 検討対象地盤は、液状化しにくい。
- 3) 平板载荷試験計画概要の報告を行った。

参考文献

- 1) 城西町自治振興会：城西町の歩み 平成 2年
- 2) 日本国有鉄道：建造物設計標準解説（基礎構造物、抗土圧構造物） 昭和61年 3月
- 3) 土質工学会基準：地盤の平板载荷試験方法・同解説 昭和57年12月

表-2 試験内容一覧

項目 \ 載荷板	$\phi 0.3\text{m}$	0.5m角	1.0m角	1.5m角
最大荷重 (tf)	10	42	100	260
試験数	3	2	2	1
試験番号	① ② ③	④ ⑤	⑥ ⑦	⑧
変位				
載荷板変位	4	4	4	4
地表面変位	8	8	8	16

注) *印は、土被りを考慮した試験

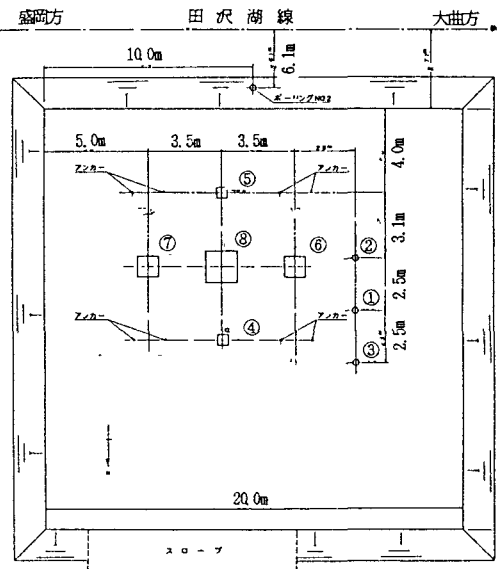


図-2 平面図

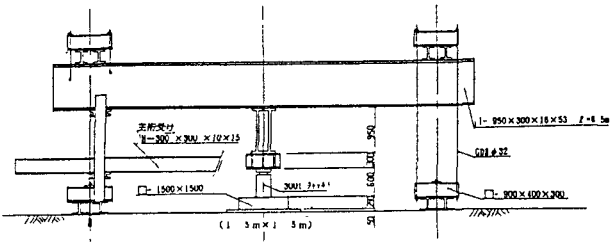


図-3 载荷試験装置